I 2 260

MÉMOIRES
DU
MUSÉUM NATIONAL
D'HISTOIRE NATURELLE

NOUVELLE SÉRIE

Série A, Zoologie

TOME XXXIII

FASCICULE 3

Ch.-P. BLANC

ÉTUDES SUR LES IGUANIDAE DE MADAGASCAR

I. Le squelette de Chalarodon madagascariensis Peters, 1854

PARIS

ÉDITIONS DU MUSÉUM

38, rue Geoffroy-Saint-Hilaire (V^e^)

1965

BIBL. DU MUSÉUM D'HIST. NAT.

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris

I n 2

MÉMOIRES DU MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE

Série A, Zoologie Tome XXXIII. Fascicule 3. — 1965

ÉTUDES SUR LES IGUANIDAE DE MADAGASCAR

I. Le Squelette de Chalarodon madagascariensis Peters, 1854

par

CHARLES-P. BLANC

SOMMAIRE

INTRODUCTION 93

MATÉRIEL ET MÉTHODES 94

I. — Squelette céphalique 94

I-A — Crâne 94
I-B — Mandibule 104
I-C — Autres formations du squelette céphalique 108

II. — Squelette axial post-céphalique 115

II-A — Colonne vertébrale 115
II-B — Côtes 121
II-C — Sternum 122
II-D — Parasternum 124

III. — Squelette appendiculaire 124

III-A — Ceinture scapulaire 124
III-B — Ceinture pelvienne 126
III-C — Membre antérieur 129
III-D — Membre postérieur 134
III-E — Formations hétérotopiques 139

Conclusion 140

RÉSUMÉ 144

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE 146

INTRODUCTION

La présence d'IGUANIDAE constitue l'un des caractères les plus originaux de la faune des Vertébrés malgaches. Ces lézards associent l'intérêt de leur endémisme à celui de leur isolement biogéographique.

Source : MNHN, Paris

Le genre *Chalarodon*, monospécifique, a été choisi comme point de départ d'une étude des IGUANIDAE de Madagascar. Nous nous proposons de préciser ultérieurement les affinités du genre *Chalarodon* avec les nombreux autres genres d'IGUANIDAE et en particulier le genre *Oplurus* également malgache.

Ce premier travail a pour but de présenter une étude anatomique de son ostéologie. Nous nous attacherons à relever les particularités qui nous semblent les plus remarquables dans le squelette du *Chalarodon madagascariensis* Peters, 1854.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Cette étude a porté sur quinze spécimens de *Chalarodon madagascariensis*, des deux sexes, capturés à Tuléar. Quatre squelettes ont été préparés à l'état sec. Huit animaux ont été traités par la méthode du sulfonate d'alizarine, puis disséqués. Nous avons également réalisé des clichés radiographiques des trois autres exemplaires.

Nous avons utilisé un stéréo-microscope ZEISS, de type II, équipé d'un statif de modèle F, permettant un double éclairage (supérieur et inférieur) de la préparation. Tous les dessins ont été exécutés à l'aide d'une chambre claire ZEISS.

Dans les figures, la surface des pièces ou parties cartilagineuses est intégralement recouverte de points.

I. — SQUELETTE CÉPHALIQUE

Nous envisagerons successivement :

— le crâne,

— la mandibule,

— les autres formations du squelette céphalique : appareil hyoïdien, larynx, columelle, dents, anneau scléral.

I-A — CRANE

(Fig. 1, 2, 3, 4, 5)

Ses dimensions moyennes, dans l'ordre : longueur, largeur et hauteur maximales, sont : 15, 12 et 9 mm, pour un animal dont la longueur du corps mesurée ventralement de l'extrémité du museau au cloaque est, en moyenne, de 7 cm.

Source : MNHN, Paris

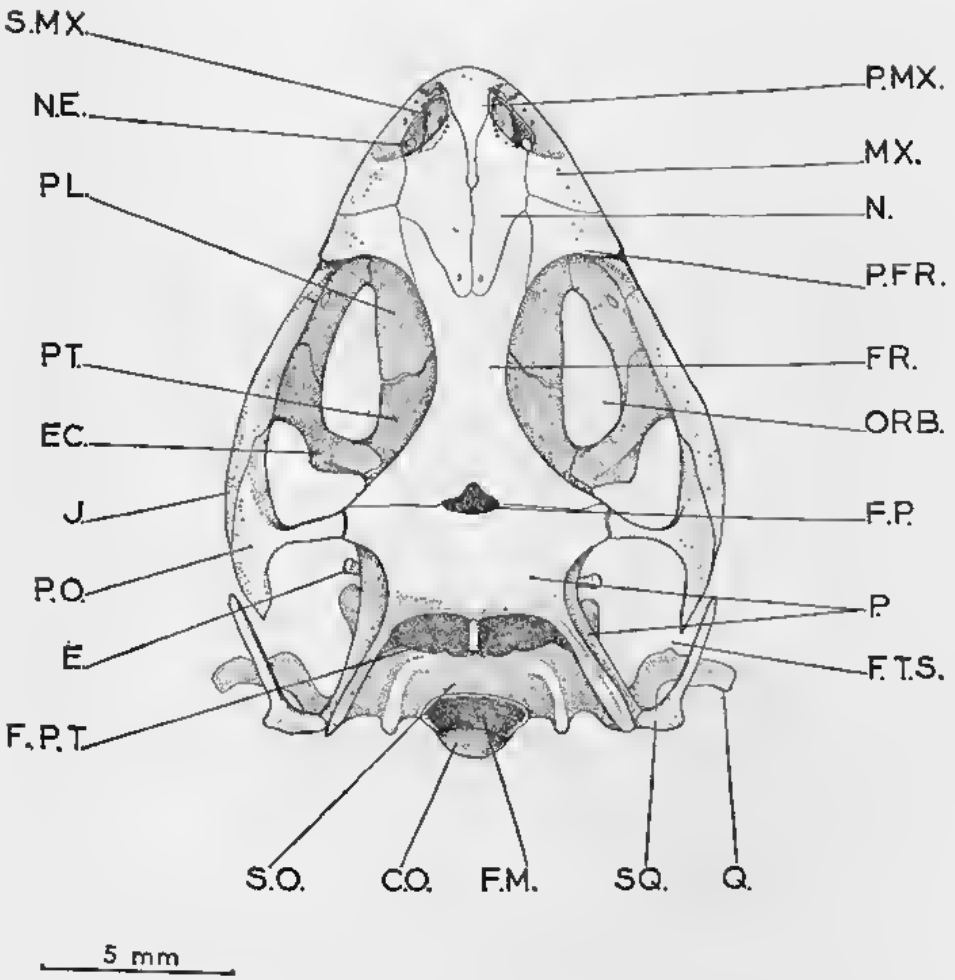

FIG. 1. — Crâne, vue dorsale.

B.O. : basi-occipital ; B.S. : basisphénoïde ; C. : cartilages ; C.A. : canal semi-circulaire antérieur ; C.E. : canal semi-circulaire externe ; C.O. : condyle occipital ; C.P. : canal semi-circulaire postérieur ; E. : épiptérygoïde ; E.C. : ectoptérygoïde ; E.O. : exo-occipital ; F.I.P.T. : fente inter-ptérygoïdienne ; F.M. : foramen magnum ; F.MX. : foramen maxillaire ; F.O. : fenêtre ovale ; F.P. : foramen pariétal ; F.P.T. : fosse post-temporale ; FR. : frontal ; F.T.S. : fosse temporale supérieure ; J. : jugal ; L. : lacrymal ; L.S. : latérosphénoïde ; MD. : mandibule ; MX. : maxillaire ; N. : nasal ; N.E. : narine externe ; N.I. : narine interne ; ORB. : orbite ; P. : pariétal ; P.FR. : préfrontal ; PL. : palatin ; P.MX. : prémaxillaire ; P.O. : post-orbitaire ; P.P.O. : processus para-occipital de l'opisthotique ; PR. : prootique ; P.S. : parasphénoïde ; PT : ptérygoïde ; Q. : carré ; S.MX. : septomaxillaire ; S.O. : supra-occipital ; SQ. : squamosal ; S.T. : supra-temporal ; V. : vomer ; II : foramen du nerf optique ; V : foramen du nerf trijumeau ; VII : foramen du nerf facial ; IX-XI : foramen jugulaire externe (nerfs : glosso-pharyngien, vague et accessoire) ; XII : foramen du nerf hypoglosse.

Le crâne du *Chalarodon madagascariensis* paraît adapté à la vie fouisseuse par deux caractères : d'une part sa forme, ovoïde en vue dorsale, elliptique en vue latérale, et d'autre part l'architecture massive et solide

Source : MNHN, Paris

de la partie anté-orbitaire du museau : les os sont épais et certains sont creusés de sinus (préfrontal), les sutures en biseau et fortement indentées contribuent à augmenter la solidité de l'ensemble.

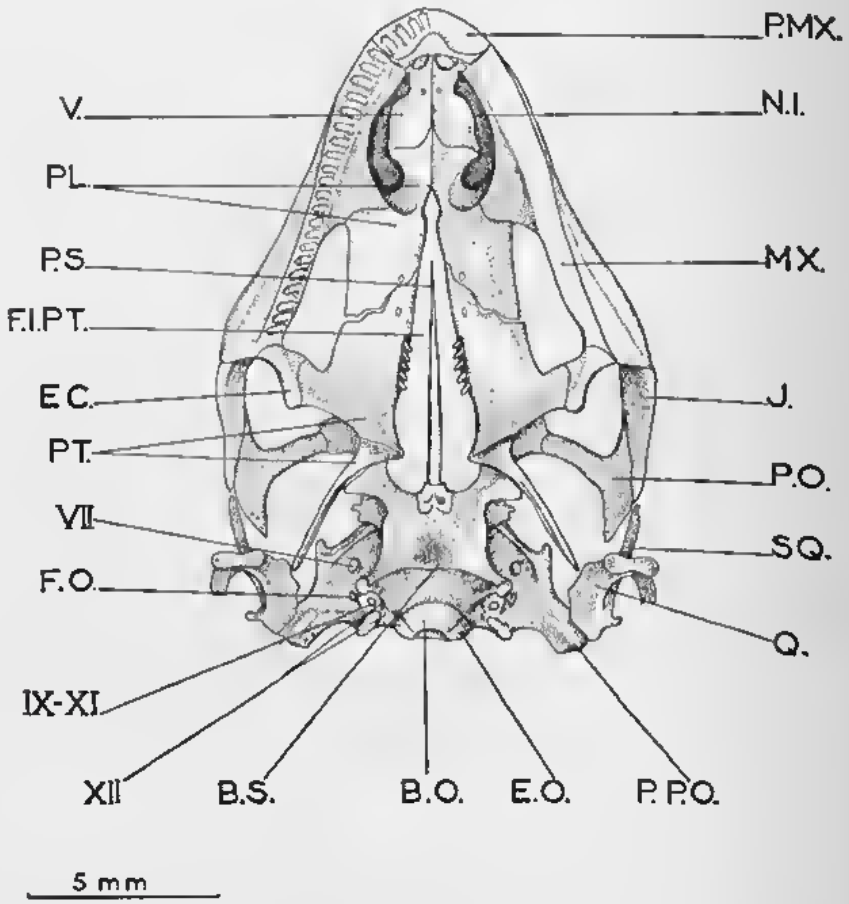

Fig. 2. — Crâne, vue ventrale. Légendes : voir fig. 1.

Le crâne est constitué de quarante-cinq os, dont sept sont impairs (prémaxillaire, frontal, pariétal, basisphénoïde, basioccipital, supra-occipital et parasphénoïde) et dix-neuf pairs (maxillaire, nasal, préfrontal, post-orbitaire, jugal, lacrymal, squamosal, supra-temporal, septomaxillaire, vomer, palatin, ptérygoïde, ectoptérygoïde, épiptérygoïde, carré, exo-occipital, prootique, opisthotique, latérosphénoïde). Il existe en outre des formations cartilagineuses développées dans la cloison internasale, et dans une ébauche de cloison inter-oculaire. Les dents, l'anneau scléral et la columelle seront étudiés dans un paragraphe particulier.

Nous apporterons quelques remarques sur les os, puis sur les orifices crâniens en examinant successivement les faces dorsale et ventrale, et la région péri-encéphalique.

Source : MNHN, Paris

A-1 : Os du crâne

1) Prémaxillaires (P.MX.).

Comme chez beaucoup de Lacertiliens, les prémaxillaires, ainsi que les frontaux et les pariétaux, sont soudés.

Ils présentent deux caractères fréquents chez les Iguanidae : leur réduction et le développement, vers l'arrière, d'une épine médiane. Chez le *Chalarodon madagascariensis*, ils portent chacun quatre dents et leur épine est dilatée dans sa portion subterminale. Ils constituent le bord interne des narines externes.

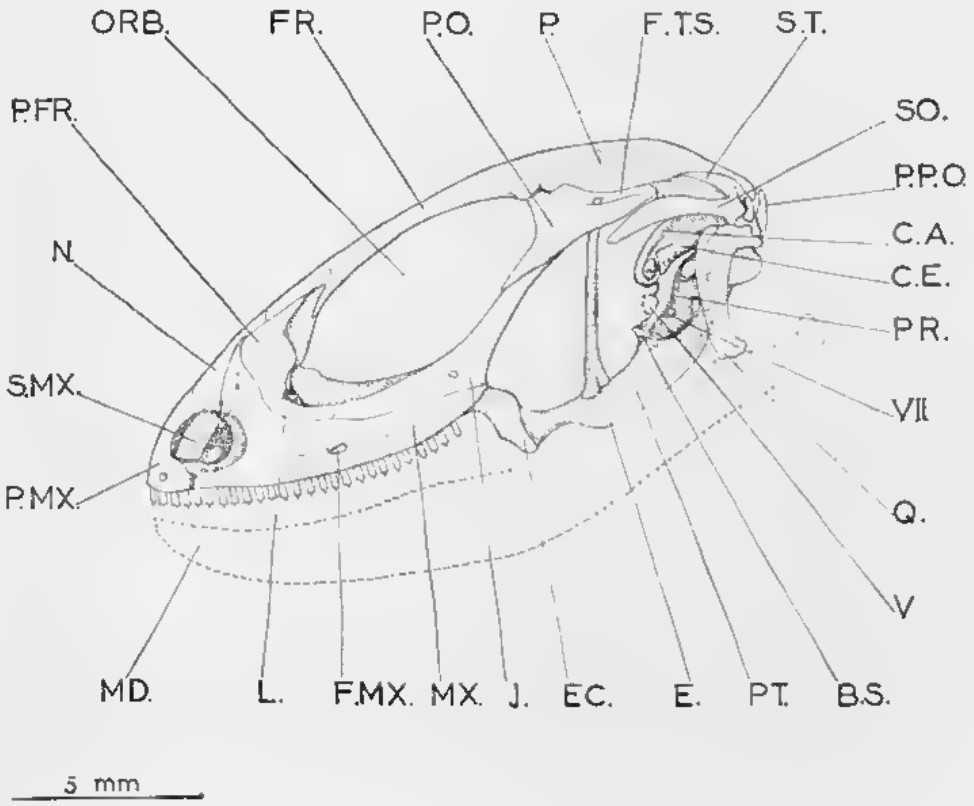

Fig. 3. — Crâne, vue latérale. Légendes : voir fig. 1.

2) Maxillaires (MX.).

Ils sont peu visibles en vue dorsale ; leur processus nasal forme les bords ventral et externe de la narine externe. Le processus frontal est

Source : MNHN, Paris

long : il n'est séparé du frontal que par une partie très réduite des préfrontaux. Chez d'assez nombreux spécimens, les maxillaires sont directement en contact avec le frontal. Les processus maxillaires portent une vingtaine de dents chacun. Ils s'articulent avec les lacrymaux et, en arrière, avec les ectoptérygoïdes. Ils présentent un gros foramen maxillaire précédé de deux ou trois plus petits.

3) Nasaux (N.).

Ce sont les deux seuls os pairs de la région dorsale du crâne. Ils forment le bord dorsal de la narine ; à ce niveau, ils sont séparés l'un de l'autre par les prémaxillaires. Ils se prolongent fortement vers l'arrière, où ils s'enfoncent en coin dans le frontal. On observe un foramen à l'extrémité de leur processus postérieur.

4) Préfrontaux (P.FR.).

Ces deux os massifs et saillants forment un rebord en avant de l'orbite (rôle protecteur de l'appareil oculaire). Ils se prolongent, vers l'arrière, sur le quart antérieur du bord dorsal de l'orbite.

5) Frontal (FR.).

Il ne présente pas de trace de suture médiane. C'est un os très étroit, bifurqué à l'avant, parcouru sur sa face ventrale par une profonde rainure.

La suture fronto-pariétale est rectiligne. Le foramen pariétal (F.P.), toujours situé sur cette suture, entaille plus ou moins le frontal.

6) Pariétal (P.).

Cet os, plan, quadrangulaire, envoie obliquement vers l'arrière, deux processus en forme de lame verticale qui s'articulent avec le squamosal et le supra-temporal correspondants. Le pariétal n'a aucun contact avec l'os pétreux.

7) Post-orbitaire (P.O.).

En forme de T renversé, il contribue à former par sa branche verticale, l'essentiel de la barre post-orbitaire. Celle-ci s'articule essentiellement avec le pariétal par une suture très lâche. Sa branche horizontale, en forme de croissant, très dilatée, participe à la formation de la barre

Source : MNHN, Paris

temporale supérieure par son articulation avec le squamosal. Elle s'articule de façon très lâche avec le jugal et le squamosal.

8) JUGAL (J.).

C'est un os en forme d'arc qui constitue la plus grande partie du bord inférieur de l'orbite. Il s'articule vers l'avant avec le lacrymal.

9) LACRYMAL (L.).

Comme chez beaucoup d'IGUANIDAE, c'est un os de très petites dimensions. Il présente ici, un foramen externe et il est percé d'un canal lacrymo-nasal bien développé.

10) SQUAMOSAL (SQ.).

C'est une longue baguette osseuse, qui forme un arc temporal supérieur grêle. Son extrémité postérieure est élargie.

11) SUPRA-TEMPORAL (S.T.).

Ce très petit élément osseux, de forme triangulaire, est étroitement articulé à l'extrémité des processus pariétaux. Sa partie distale, la plus large, est enserrée par quatre pièces osseuses : le squamosal, le carré, le processus para-occipital et le processus pariétal.

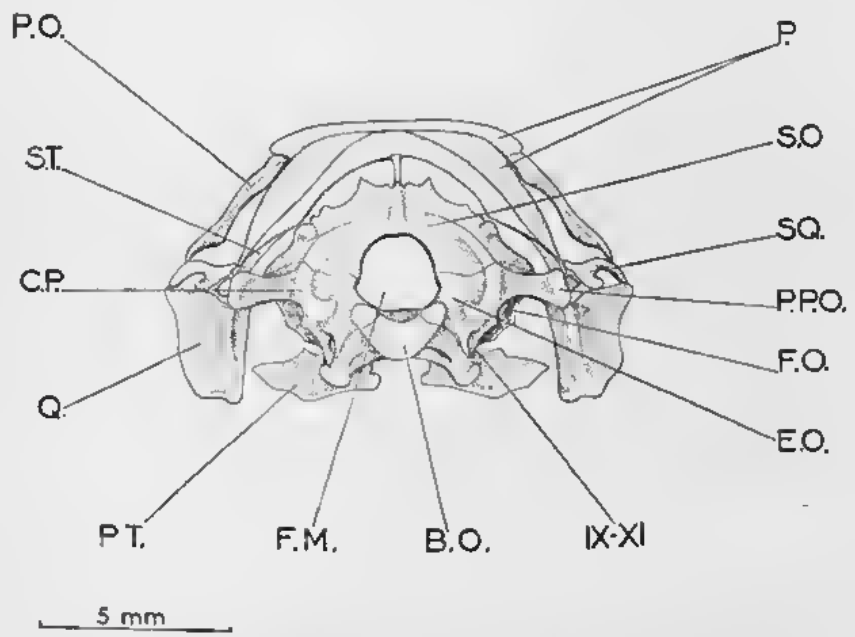

FIG. 4. — Crâne, vue postérieure. Légendes : voir fig. 1.

Source : MNHN, Paris

12) Septomaxillaires (S.MX.).

Ils sont situés à l'intérieur de la narine externe et disposés dans un plan frontal. Ils sont constitués par deux petites pièces osseuses losangiques, foliacées, en forme de coupole, situées de part et d'autre de la cloison internasale. Chacune d'elles est formée d'une partie ventrale et d'une partie dorsale plus postérieure, séparées par une petite lame ventrale qui leur est perpendiculaire. Les septomaxillaires s'articulent ventralement avec la portion distale du processus nasal du maxillaire, et ont un rôle protecteur pour les organes internes de la cavité nasale.

13) Vomens (V.).

Ce sont deux os symétriques, articulés sur la ligne médiane par une suture rectiligne logée dans un sillon ventral. Ils sont bien développés et forment une large plaque quadrangulaire entre les deux narines internes. Par contre, dans le genre *Iguana*, ils sont assez réduits et de forme triangulaire. Ils ne présentent pas de processus postérieurs.

14) Palatins (PL.).

Ce sont des os symétriques limités latéralement par les orifices infra-orbitaires. Leur articulation avec les ptérygoïdes laisse subsister une fissure du côté externe

15) Ptérygoïdes (PT.).

Ils sont complètement séparés par la fente inter-ptérygoïdienne, à l'inverse de ce qui se produit dans le genre *Iguana*. Ils portent, le long de cette fente, dans leur partie médiane, cinq paires de dents ptérygoïdiennes. Ils se prolongent vers l'arrière, obliquement, en direction des carrés, par une lame verticale, concave sur sa face interne. Chaque lame présente à sa base, sur la face ventrale, une petite crête aiguë ; son extrémité distale est rattachée au carré par des ligaments.

16) Ectoptérygoïde (E.C.).

Ce petit élément osseux, en position nettement transversale et orienté ventralement, ferme vers l'arrière la fenêtre infra-orbitaire.

17) Epiptérygoïde (E.).

C'est une longue baguette osseuse, mince, rectiligne, sub-verticale. Elle s'articule ventralement sur les ptérygoïdes, en arrière de l'ecto-

Source : MNHN, Paris

ptérygoïde. Comme chez beaucoup d'IGUANIDAE, et en particulier dans le genre *Iguana*, son extrémité supérieure est libre : elle ne forme pas d'articulation osseuse avec le pariétal qu'elle atteint ou non, selon les exemplaires. Elle passe très en avant de l'os pétreux avec lequel elle n'a aucun contact.

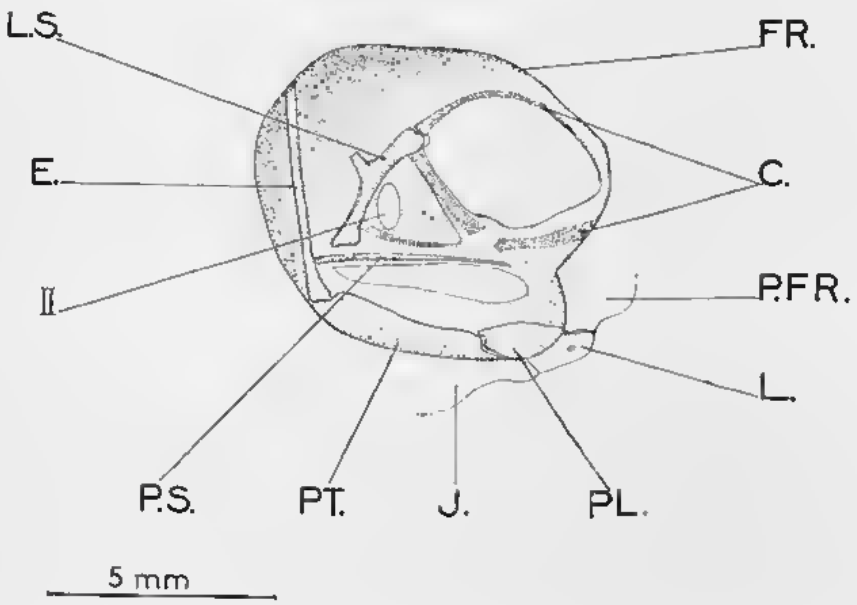

FIG. 5. — Crâne : détail de l'orbite, vue oblique antérieure. Légendes : voir fig. 1.

18) CARRÉ (Q.).

Cette lame osseuse est située dans un plan frontal. Très fortement concave vers l'arrière, elle est formée d'un axe vertical, ou colonne, terminé à sa partie inférieure par deux condyles auxquels correspondent deux fossettes dans la cavité glénoïde de la mandibule. Cette colonne est flanquée de deux ailes latérales, elles-mêmes concaves vers l'arrière. L'aile externe est la plus développée, l'interne, assez réduite, est à peu près plane. La suspension de la mandibule est de type streptostylique.

19) BASISPHÉNOÏDE (B.S.).

C'est une pièce carrée qui émet cinq processus :

— 2 processus antérieurs, latéraux, obliques, larges, s'articulant avec les ptérygoïdes (articulation basale du crâne) ;

Source : MNHN, Paris

— 1 processus antérieur médian, court, renflé ventralement, sur lequel s'articule le parasphénoïde. Il présente une cavité dorsale : la selle turcique, séparée de l'arrière par le rebord osseux du plancher crânien ;

— 2 processus postérieurs, latéraux, étroits, qui participent à la formation des deux condyles sous-occipitaux.

Latéralement, il s'articule avec l'os pétreux et présente une paire de foramens situés dans un plan horizontal et orientés vers l'avant, en direction du processus antérieur médian, selon un angle d'une cinquantaine de degrés avec le plan sagittal (équivalents, chez les Lacertiliens, des canaux de Vidian).

Nous noterons que la forme du basisphénoïde est très différente dans les genres *Chalarodon* et *Iguana*. Chez ce dernier, il est allongé transversalement.

20) Complexe occipital.

Il est constitué par quatre os dont les sutures ne sont bien visibles que sur les crânes colorés à l'alizarine : le basi-occipital (B.O.), les exo-occipitaux (E.O.) et le supra-occipital (S.O.) ; les trois premiers participent à la formation du condyle occipital.

Le supra-occipital est articulé avec le pariétal par un processus dorsal, médian, qui sépare en deux la fosse post-temporale (F.P.T.).

Le canal semi-circulaire postérieur (C.P.) est saillant et bien visible à la surface des supra- et exo-occipitaux ; à sa base s'ouvrent trois orifices très petits : les foramens du nerf hypoglosse.

21) Prootique (PR.) et Opisthotique (OP.).

Ces deux os constituent l'os pétreux : ils sont soudés entre eux et leur suture, sur laquelle s'ouvre la fenêtre ovale, n'est pas visible. Ils sont fusionnés vers l'arrière avec les supra et exo-occipitaux. La capsule otique forme un angle dièdre saillant dans la cavité encéphalique. L'arête de cet angle est occupée par un tube osseux vertical ouvert à la partie supérieure où débouche le canal endolymphatique.

Sous cette paroi osseuse, dans l'oreille interne, se trouve une volumineuse calcification (otolithe) de forme ovoïde, aplatie, dont la plus grande dimension est : 1 mm. et la plus petite : 0,5 mm.

a) *Le prootique.*

Il est constitué ventralement par une lame osseuse, plane, verticale, que limite obliquement vers l'avant une crête externe saillante. De part

Source : MNHN, Paris

et d'autre de cette crête s'ouvrent deux orifices : en avant, le foramen du nerf trijumeau, dans la paroi membraneuse du crâne, et en arrière, dans la paroi osseuse : le foramen du nerf facial.

La partie dorsale est globuleuse et modelée par les parois osseuses très minces, des deux canaux semi-circulaires antérieur (C.A.) et horizontal ou externe (C.E.).

b) *L'opisthotique.*

Masqué extérieurement par le carré, il est beaucoup plus petit que le prootique. Il est fusionné, vers l'arrière, avec les exo-occipitaux ; à ce niveau, s'ouvre un large foramen jugulaire externe : orifice de sortie des nerfs glossopharyngien, vague et accessoire. Ce foramen est séparé de la fenêtre ovale (F.O.) par une petite crête osseuse, aiguë. L'opisthotique porte latéralement deux processus para-occipitaux très développés (P.P.O.) qui s'articulent avec les supra-temporaux.

22) Latérosphénoïdes (L.S.).

Ces deux os, appelés aussi post-optiques (E. D. Cope, 1892), en forme de Y, sous-tendent la paroi antérieure membraneuse de l'encéphale. Ils ne s'articulent pas avec le frontal, mais sont reliés à lui par des ligaments. La branche dorsale postérieure est la plus courte mais, cependant, bien différenciée. Le nerf optique débouche en avant du latérosphénoïde.

Un ensemble de quatre cartilages (C.), dont deux sont articulés avec les latérosphénoïdes, situé dans le plan sagittal et complété ventralement par le parasphénoïde, forme une séparation très incomplète entre les deux globes oculaires.

23) Parasphénoïde (P. S.).

C'est une longue languette osseuse, triangulaire, aplatie dorso-ventralement, située dans l'axe de la fente inter-ptérygoïdienne.

Le post-frontal n'a été observé sur aucun des spécimens étudiés. Il est très rarement absent chez les Iguanidae.

Le quadrato-jugal n'est pas développé ; il est remplacé par un fort ligament.

A–2 : Orifices du crâne

1) Narines externes (N.E.).

Elles sont largement évasées vers l'avant, mais elles sont normalement recouvertes par la peau et l'orifice externe débouche à l'extrémité d'un tube vertical, situé sur le canthus rostralis.

Source : MNHN, Paris

Nous avons vu les os qui constituent les bords externes de la narine. Le fond est en partie fermé (du côté interne) par les septomaxillaires. Il ne subsiste qu'un orifice, réduit, de communication avec la cavité buccale. La cavité nasale est vaste et située en arrière et au-dessous des septomaxillaires. Elle présente de nombreux replis membraneux : le tube nasal et les organes de Jacobson. Elle est limitée du côté interne par la cloison internasale, disposée entre les vomers, les prémaxillaires et les nasaux. Cette cloison, cartilagineuse, présente quelques aires de calcification. Elle se prolonge vers l'arrière par les cartilages inter-orbitaires antérieurs.

2) Narines internes (N.I.).

L'orifice interne débouche à l'avant d'un long sinus qui limite latéralement les vomers en les séparant des maxillaires. Les orifices des organes de Jacobson ne sont pas distincts de l'orifice de la narine interne.

3) Orbites (ORB.).

Elles sont grandes ; leur forme elliptique est liée à la forme allongée du crâne. Une amorce périphérique de cloison inter-oculaire réduit la communication entre les 2 orbites.

4) Fente inter-ptérygoïdienne (F.I.PT.).

Cette fente est beaucoup plus longue que dans le genre *Iguana*. En forme de triangle très allongé, elle sépare les palatins sur une grande longueur et parfois complètement. Les dents ptérygoïdiennes font saillie dans sa région moyenne.

5) Foramen pariétal (F.P.).

Ses dimensions sont très variables selon les individus. Il est toujours situé sur la suture fronto-pariétale et échancre plus ou moins le bord postérieur du frontal. Il occupe parfois une place considérable dans la région antérieure du pariétal.

1-B — MANDIBULE (MD.)

(Fig. 6, 7, 8, 9)

Elle est remarquable par sa grande robustesse : elle est bien développée et les sutures des os, selon des angles très aigus et en biseau, augmentent sa solidité. Elle présente trois processus particulièrement saillants : les processus coronoïde, rétroarticulaire et interne.

Source : MNHN, Paris

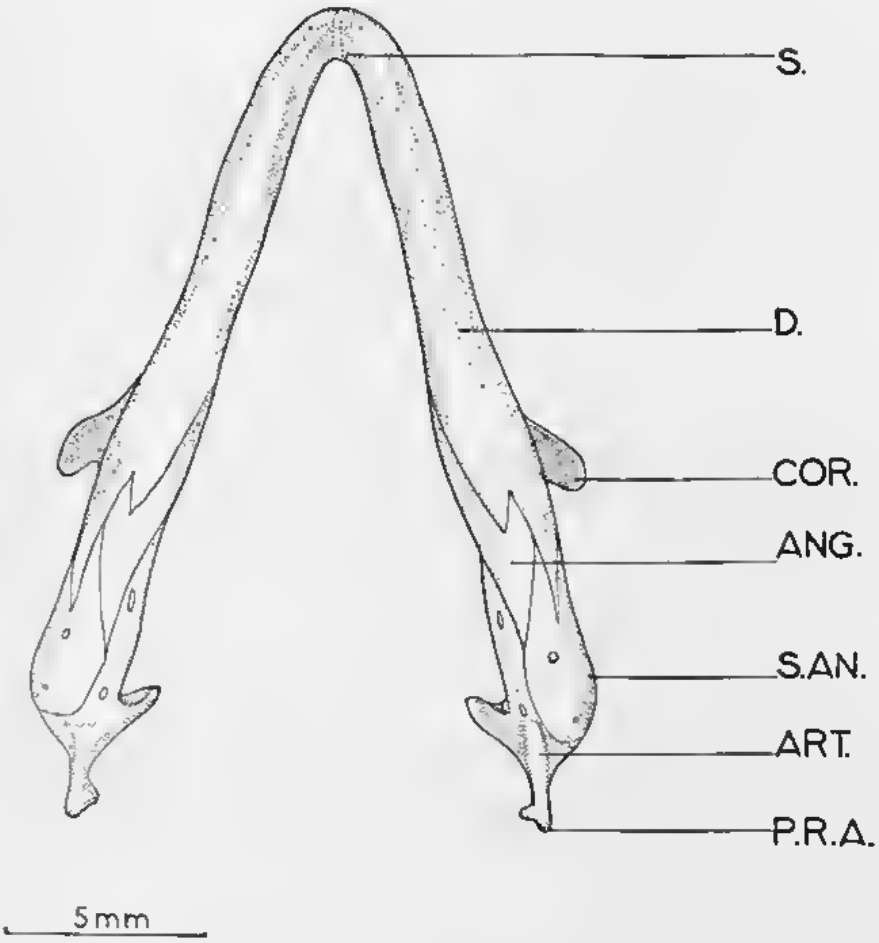

FIG. 6. — Mandibule, vue inférieure.

ANG. : angulaire ; ART. : articulaire ; C.G. : cavité glénoïde ; COR. : coronoïde ; D. : dentaire ; F.A.A.I. : foramen alvéolaire antérieur inférieur ; F.M. : foramens mentonniers ; F.M.A. : foramen mylo-hyoïdien antérieur ; F.P.M. : foramen mylo-hyoïdien postérieur ; F.S.A. : foramen surangulaire antérieur ; F.S.P. : foramen surangulaire postérieur ; O.C.M. : orifice du cartilage de Meckel ; P.I. : processus interne ; P.R.A. : processus rétro-articulaire ; S. : symphyse ; S.AN. : supra-angulaire ; SP. : splénial.

Cette mandibule permet le déchiquetage de téguments chitineux durs. D'autre part, son profil arrondi contribue à donner à l'ensemble de la tête un contour elliptique, favorable à la vie fouisseuse de l'animal.

Chacune de ses branches est constituée par six os distincts : le dentaire, le coronoïde, le splénial, l'angulaire, le supra-angulaire et l'articulaire.

Source : MNHN, Paris

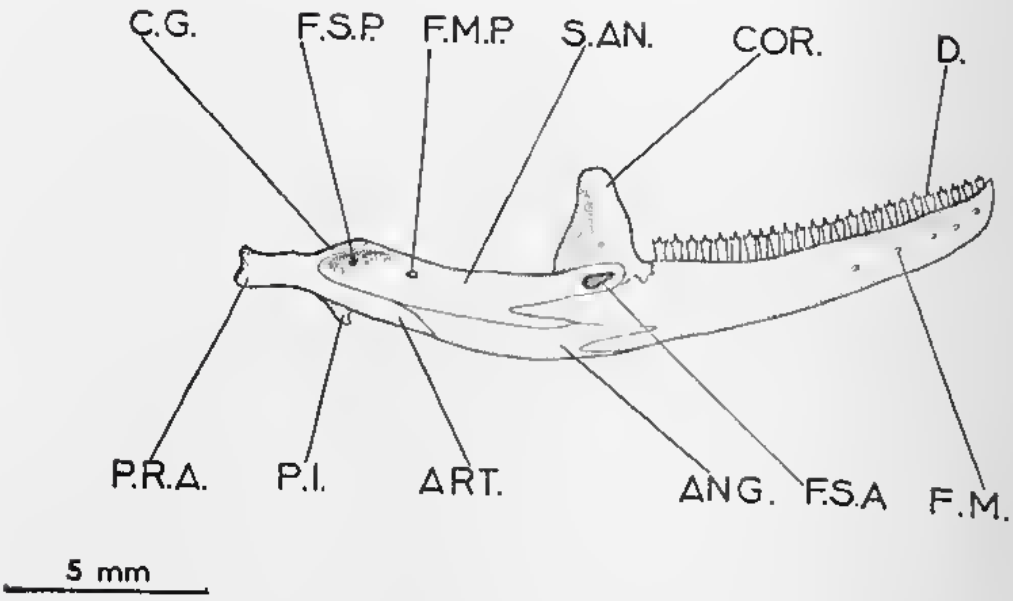

FIG. 7. — Mandibule, vue externe. Légendes : voir fig. 6.

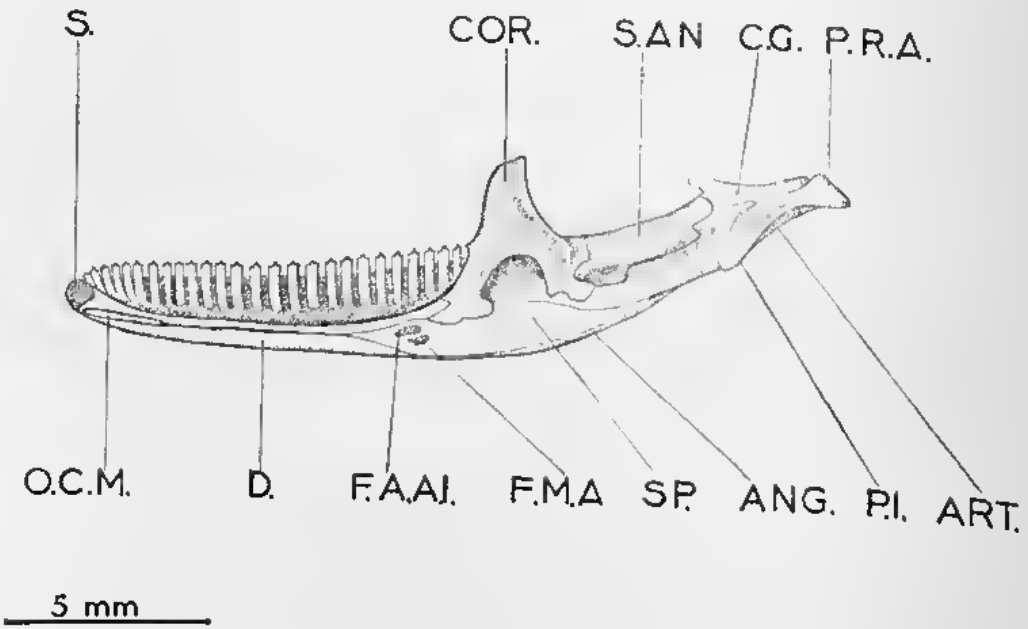

FIG. 8. — Mandibule, vue interne. Légendes : voir fig. 6.

Source : MNHN, Paris

1) Dentaire (D.).

Il porte, en moyenne, vingt-cinq dents. Sa face externe présente, vers l'avant, une demi-douzaine de foramens mentonniers (F.M.) ou mandibulaires. Sur la face interne, au voisinage de la symphyse, s'ouvre le très large orifice du cartilage de Meckel qui se prolonge, vers l'arrière, par le sillon dentaire complètement fermé. Le dentaire se prolonge sur la face externe, très nettement en arrière du coronoïde.

2) Coronoïde (COR.).

En forme de V renversé, il ne forme pratiquement que l'apophyse coronoïde, située à la hauteur de l'ectoptérygoïde quand la bouche est refermée. A sa base, une fosse est bien marquée sur la face ventrale de la mandibule.

3) Splénial (SP.).

Il est bien développé dans le genre *Chalarodon*. Dans sa partie antérieure, il présente deux foramens côte à côte : le foramen alvéolaire antérieur inférieur (F.A.A.I.) et le foramen mylo-hyoïdien antérieur (F.M.A.).

4) Angulaire (ANG.).

Assez réduit, de forme triangulaire, il participe à la formation du bord extérieur de la mandibule.

5) Supra-angulaire (S.AN.).

Il forme le bord externe de la fosse adductrice : dépression bien marquée du bord supérieur de la mandibule entre l'apophyse coronoïde et la cavité glénoïde. Il présente trois foramens : le foramen surangulaire antérieur (F.S.A.), le foramen mylo-hyoïdien postérieur (F.M.P.) et le foramen surangulaire postérieur (F.S.P.). Dans le genre *Chalarodon*, le supra-angulaire n'est pas soudé à l'articulaire.

Source : MNHN, Paris

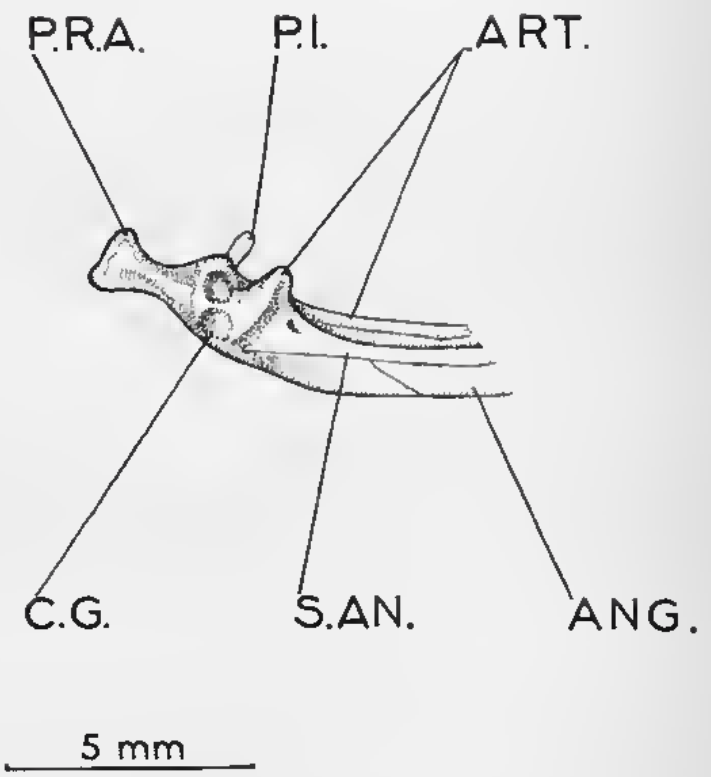

Fig. 9. — Mandibule : détail de la cavité glénoïde, vue supérieure. Légendes : voir fig. 6.

6) Articulaire (ART.).

Il n'est pas distinct du préarticulaire. Il forme la partie interne de la fosse adductrice. Il présente deux processus fortement saillants : le processus rétro-articulaire qui constitue le bord inférieur du tympan et le processus interne, dirigé obliquement vers l'avant, sur la face interne. La cavité glénoïde présente sur la surface articulaire deux petites fossettes circulaires où s'articule le double condyle du carré.

I-C — AUTRES FORMATIONS DU SQUELETTE CÉPHALIQUE

C-1 : Appareil hyoïdien

(Fig. 10)

Il est complet, non rattaché au crâne, entièrement cartilagineux à part un élément osseux : le premier cératobranchial.

Source : MNHN, Paris

Il est constitué par quatorze éléments, dont douze sont pairs (hypohyal, épihyal, deux cératobranchiaux et deux épibranchiaux) et deux impairs (basihyal et glossohyal).

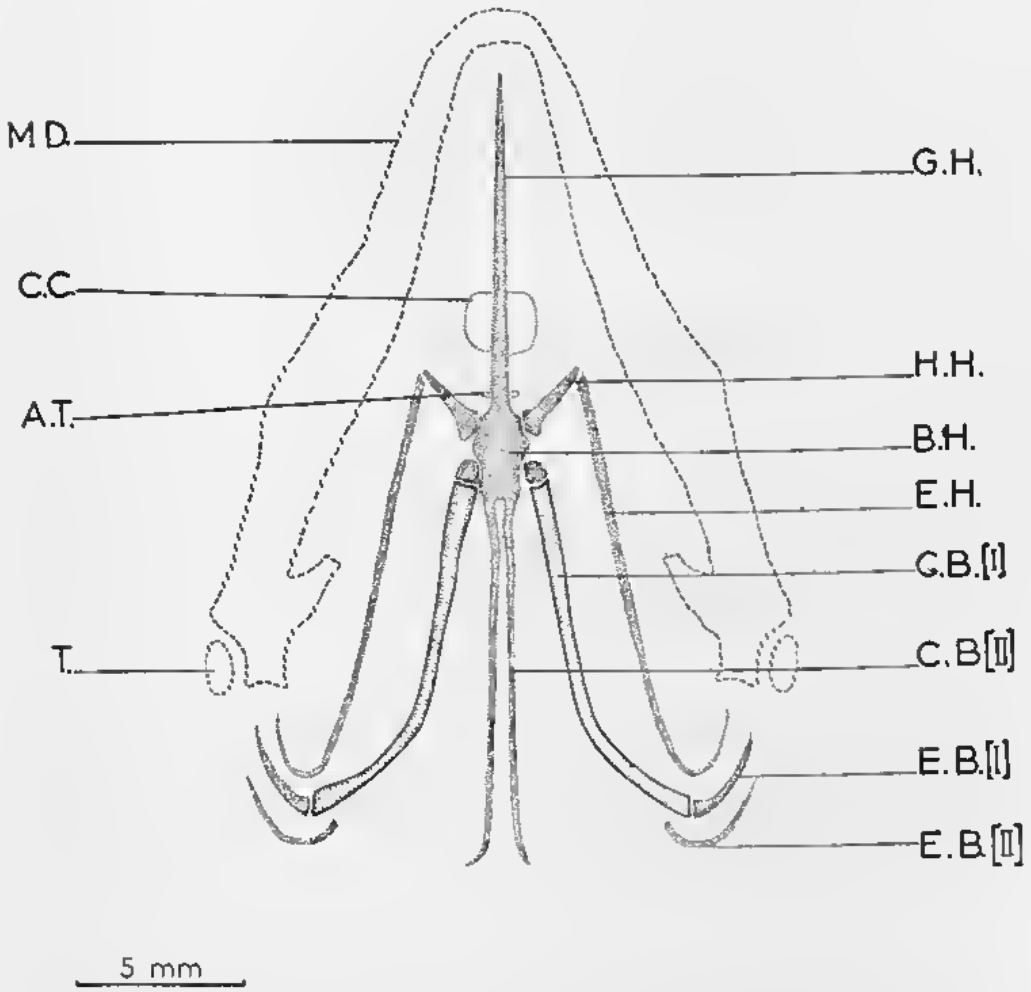

Fig. 10. — Appareil hyoïdien : vue ventrale.

A.T. : anneau trachéen ; B.H. : basihyal ; C.B. [I] : premier cératobranchial ; C.B. [II] : second cératobranchial ; C.C. : cartilage cricoïde ; E.B. [I] : premier épibranchial ; E.B. [II] : second épibranchial ; E.H. : épihyal ; G.H. : glossohyal ; H.H. : hypohyal ; MD. : mandibule ; T. : tympan.

1) Basihyal (B.H.) ou corps de l'hyoïde.

Parfois réduit chez les Iguanidae, il est ici bien développé, en forme de plaque losangique.

Source : MNHN, Paris

2) Glossohyal (G.H.) ou processus entoglosse.

Grêle et très long, il atteint presque le symphyse mandibulaire.

Les autres pièces sont symétriques par rapport au plan sagittal.

3) Hypohyal (H.H.) ou hyoïde cornu.

C'est une pièce triangulaire, courte, disposée obliquement vers l'avant.

4) Epihyal (E.H.).

Son extrémité distale, libre, est coudée dorsalement, en arrière des tympans. Il est divergent par rapport au plan de symétrie.

5) Premier cératobranchial (C.B. [I]).

Bien développé, c'est le seul élément osseux de l'appareil hyoïdien. Il s'articule avec le corps de l'hyoïde par une tête cartilagineuse, et par son extrémité distale, avec le premier épibranchial.

6) Second cératobranchial (C.B. [II]).

Il est rectiligne sauf à son extrémité postérieure. Les deux seconds cératobranchiaux sont séparés, parallèles au plan de symétrie et disposés ventralement par rapport à la trachée-artère.

7) Premier et second épibranchiaux (E.B. [I] et E.B. [II]).

Ces deux éléments de petite dimension sont situés au niveau du repli gulaire (rôle de soutien, selon A. S. Romer, 1956). Le premier épibranchial est articulé à l'extrémité du premier cératobranchial. Le second épibranchial est libre et disposé très latéralement. E. D. Cope, 1892, ne signale pas d'épibranchiaux libres chez les Iguanidae.

C-2 : Larynx et anneaux trachéens
(Fig. 11)

La partie antérieure de la trachée-artère est un bulbe ovoïde, cartilagineux, présentant une fente longitudinale : la glotte.

Source : MNHN, Paris

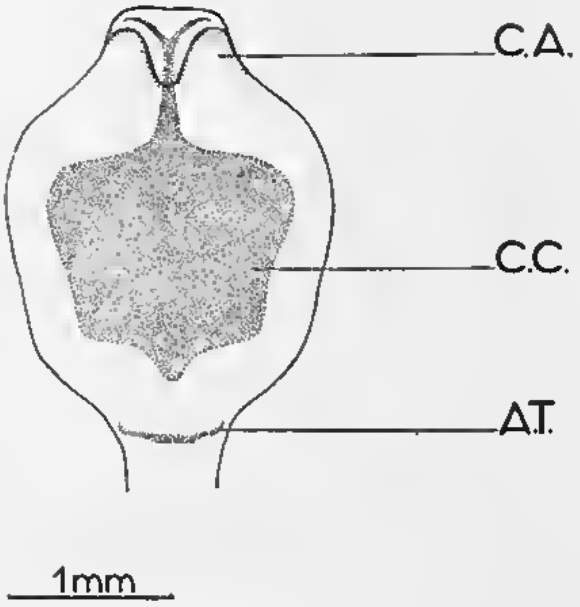

FIG. 11. — Larynx, vue dorsale.
A.T. : anneau trachéen ; C.A. : cartilage arythénoïdien ; C.C. : cartilage cricoïde.

1) Dorsalement et vers l'arrière, deux masses cartilagineuses, non calcifiées, triangulaires, représentent les CARTILAGES ARYTHÉNOÏDES (C.A.)

2) Ventralement, la coloration à l'alizarine met en évidence un CARTILAGE CRICOÏDE (C. C.) calcifié, cordiforme. Le cartilage cricoïde émet, vers l'avant, un processus médian, calcifié, bifide, qui soutient la lèvre antérieure du larynx.

Les cartilages du larynx n'ont pas de rapports avec l'appareil hyoïdien.

Les ANNEAUX TRACHÉENS (A. T.) sont complets, mais très réduits dorsalement. Ils sont cartilagineux et calcifiés ventralement, surtout lorsque la trachée-artère pénètre dans la cage thoracique.

C–3 : Columelle

(Fig. 12)

L'appareil squelettique de l'oreille moyenne est constitué par les deux éléments suivants :

Source : MNHN, Paris

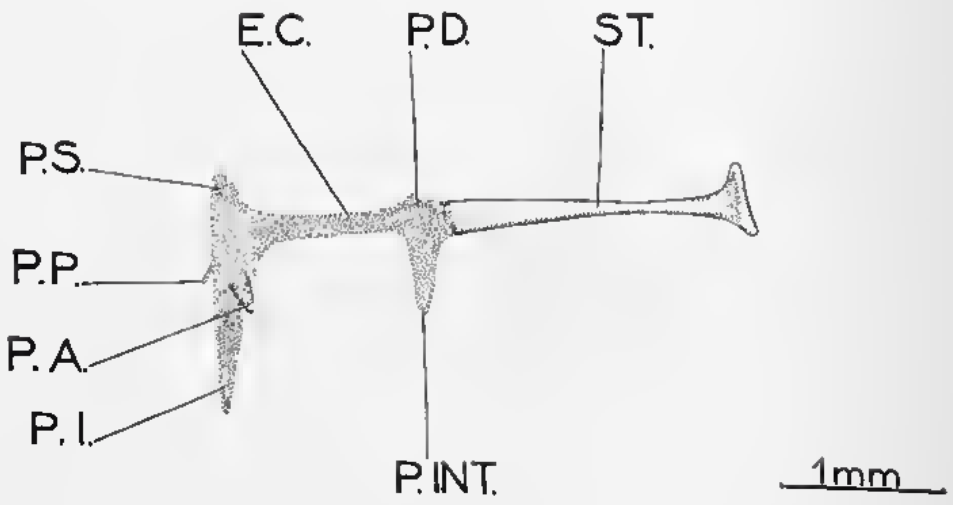

FIG. 12. — Columelle, vue antérieure, côté gauche

E.C. : extra-columelle ; P.A. : processus antérieur ; P.D. : processus dorsal ; P.I. : processus inférieur ; P. INT. : processus interne ; P.P. : processus postérieur ; P.S. : processus supérieur ; ST. : stapes.

1) LE STAPES (ST.) (stapes proprement dit ou *columella auris*).

C'est une baguette osseuse, grêle, rectiligne, d'environ 2 mm de long. Elle est aplatie en disque à son extrémité interne. Aucun orifice, correspondant au passage de l'artère stapédiale, n'est observable.

2) L'EXTRA-COLUMELLE (E.C.).

C'est une pièce entièrement cartilagineuse, et en partie calcifiée, d'environ 1,5 mm de long, qui présente six processus :

— Deux processus au voisinage de son articulation avec le stapes : l'un ventral est le processus interne, bien développé ; l'autre est le processus dorsal, réduit à un petit tubercule.

— Quatre processus externes : le plus développé, ou processus inférieur, soutient la membrane tympanique. Il est incliné à 45 degrés vers l'avant et vers le bas. Il porte deux processus latéraux, très petits, l'un antérieur, l'autre postérieur, et un processus supérieur.

C–4 : Dents

(Fig. 13)

Chalarodon madagascariensis présente deux catégories de dents : des dents marginales et des dents ptérygoïdiennes.

Source : MNHN, Paris

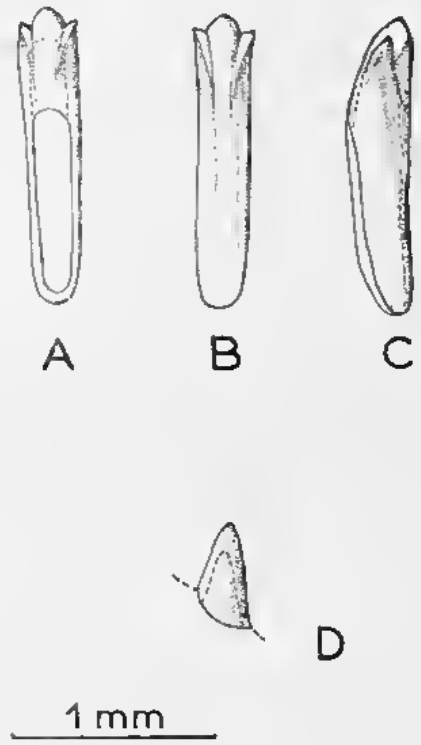

FIG. 13. — Dents. A.B.C. : dents marginales (A, vue externe ; B, vue interne ; C, vue latérale antérieure) ; D : dent ptérygoïdienne.

1) DENTS MARGINALES (fig. 13, A, B, C).

Elles sont portées par le prémaxillaire, le maxillaire et le dentaire. Il existe environ vingt-cinq dents par demi-mâchoire.

Elles sont toutes isodontes, pleurodontes et tricuspides. Toutes les dents ont approximativement la même taille pour toutes les régions des deux mâchoires. Elles sont fixées par ankylose sur l'os, sur la moitié de la hauteur de leur face externe. Elles sont toutes du même type (dents homodontes) : chacune d'elles présente une cuspide médiane arrondie et saillante, flanquée latéralement de deux cuspides beaucoup plus petites. Les cuspides latérales peuvent être parfois très réduites sur les dents antérieures, portées par le prémaxillaire. Ces dents apparaissent alors simples et coniques.

Les dents marginales sont implantées verticalement, de façon solide. Elles ont un rôle important dans la mastication sommaire des proies (Insectes).

2) DENTS PTÉRYGOÏDIENNES (fig. 13, D).

Elles sont situées dans la région moyenne du ptérygoïde, dans un sillon à peine marqué, dont la position et la longueur sont variables

Source : MNHN, Paris

sur le bord de la fente interptérygoïdienne. Leur nombre varie : en général de trois à cinq paires. Quelques exemplaires n'en présentent qu'une paire : le sillon est alors réduit à une petite cavité. Elles sont courtes (0,5 mm), coniques, creuses, fixées de façon assez peu solide sur les ptérygoïdes : elles sont rarement présentes toutes á la fois.

C-5 : Anneau scléral

(Fig. 14)

Nous avons effectué une coloration au carmin chlorhydrique de l'hémisphère antérieur de l'œil. L'anneau scléral est constitué par quatorze plaques osseuses, très minces, situées dans l'hémisphère oculaire externe. Elles confèrent à la partie antérieure du globe oculaire une forme aplatie.

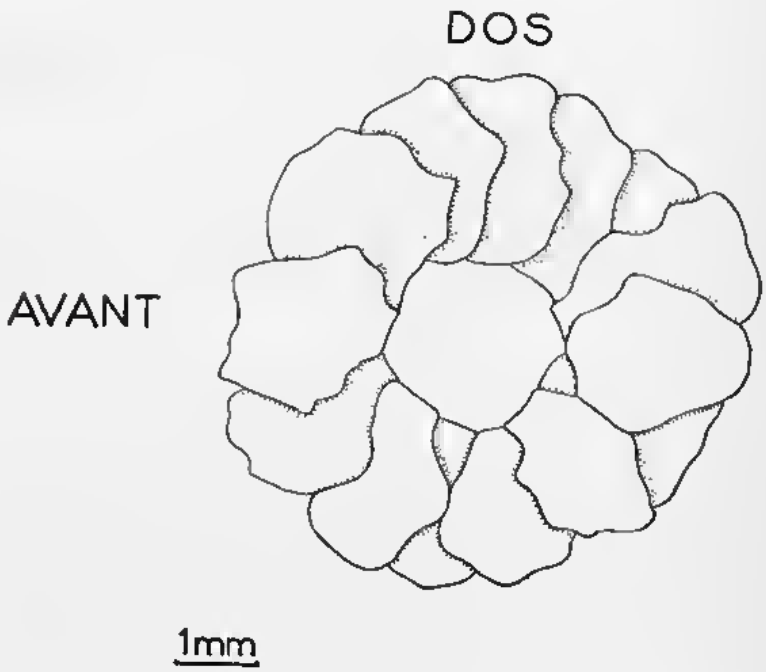

Fig. 14. — Anneau scléral, vue externe.

Les contours de ces plaques sont irréguliers et plus ou moins sinueux. Elles sont elles-mêmes disposées de façon assez irrégulière et se recouvrent les unes les autres. On distingue deux plaques positives situées approximativement dans l'axe antéro-postérieur de l'œil. Deux ou trois plaques négatives découpent chaque demi-cercle en quadrants irréguliers.

Source : MNHN, Paris

II. – SQUELETTE AXIAL POST-CÉPHALIQUE

Nous étudierons : la colonne vertébrale, les côtes, le sternum et le parasternum.

II-A — COLONNE VERTÉBRALE

Elle est constituée d'environ 70 vertèbres qui se répartissent de la façon suivante : 8 vertèbres cervicales, 16 vertèbres dorsales, 2 vertèbres sacrées et environ 45 vertèbres caudales.

Il y a donc 24 vertèbres présacrées chez *Chalarodon madagascariensis* (ce nombre est de 23 ou 24 chez les IGUANIDAE).

Toutes les vertèbres post-épistrophéennes sont procoeles et ne présentent pas d'articulations supplémentaires. Elles n'ont qu'une seule neurapophyse bien développée.

1) VERTÈBRES CERVICALES (fig. 15, 16).

On note la présence d'une hypapophyse, articulée en position intercentrale, sur les cinq premières vertèbres cervicales.

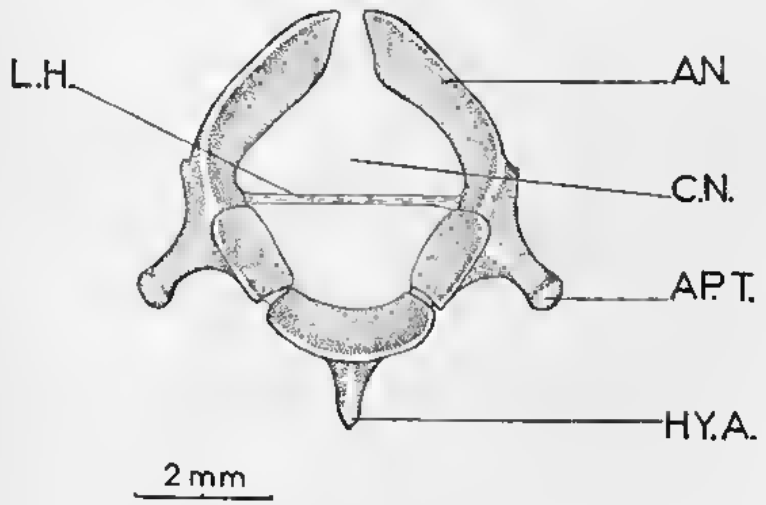

FIG. 15. — Atlas, vue antérieure.

A.N. : arc neural ; A P.T. : apophyse transverse ; ATL. : atlas ; AX. : axis ; C. : centrum ; C.C. : côte caudale ; C.D. : cartilage distal ; C.N. : canal neural ; CO. : condyle ; C. [III] : troisième vertèbre cervicale ; H.A. : haemapophyse ; HY.A. : hypapophyse ; I.H.A. : insertion de l'haemopophyse ; L.H. : ligament horizontal ; N.A. : neurapophyse ; PR.Z. : prézygapophyse ; PS.Z. : post-zygapophyse ; PS.Z.D. : post-zygapophyse dorsale ; PS.Z.V. : post-zygapophyse ventrale ; SY.A. : synapophyse ; S. [I], S. [II] : première et seconde vertèbre sacrées.

Source : MNHN, Paris

a) *Atlas* (ATL.) (fig. 15, 16).

Son arc neural est formé de deux lames qui ne se rejoignent pas dorsalement (caractère considéré comme primitif). Il est constitué par trois os présentant chacun une surface articulaire avec le condyle occipital et articulés par deux larges sutures latérales. L'élément médian, ventral, porte une hypapophyse soudée. Les deux éléments latéraux présentent vers l'arrière un processus transverse bien développé sur

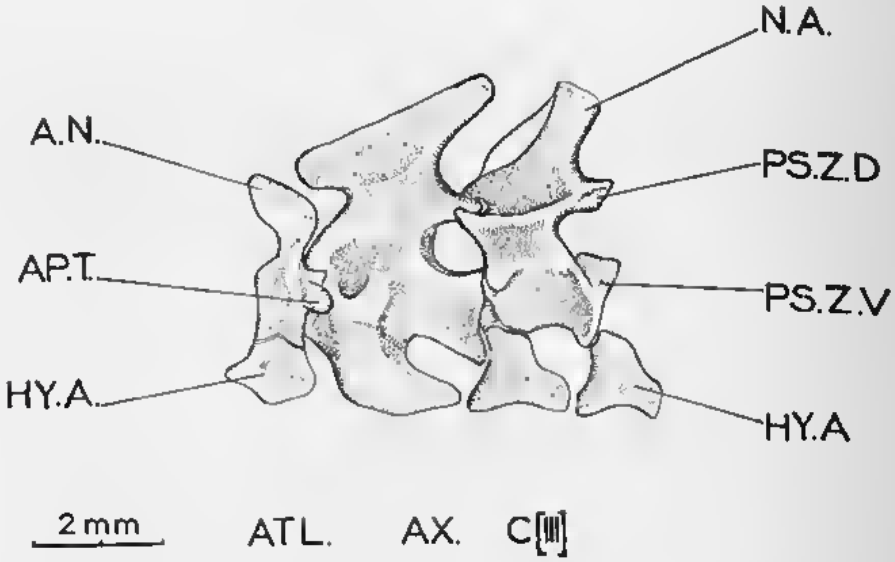

Fig. 16. — Trois vertèbres cervicales antérieures. Légendes : voir fig. 15.

lequel s'insère un ligament latéral. Le trou vertébral de l'atlas est divisé en deux parties par un très fort ligament horizontal inséré dorsalement par rapport aux surfaces articulaires. La partie ventrale est occupée par le processus odontoïde de l'axis. La partie dorsale est le canal neural où passe la moelle épinière.

b) *Axis* (AX.).

Il est remarquable par sa neurapophyse très élargie dans le plan sagittal, se prolongeant vers l'avant jusqu'au niveau des lames latérales de l'atlas. Le processus odontoïde est bien développé ; sa face crâniale se moule sur la partie dorso-médiane du condyle occipital.

L'axis présente ventralement deux hypapophyses articulées, dans le plan sagittal : l'antérieure est fortement coudée vers l'arrière, la seconde est très nettement articulée et en forme de cœur renversé.

c) *Autres vertèbres cervicales.*

Les vertèbres cervicales, trois à cinq, présentent ventralement une hypapophyse assez semblable à la seconde hypapophyse de l'axis.

Source : MNHN, Paris

Ces hypapophyses sont articulées au niveau d'un cartilage, triangulaire, situé entre deux centrums. Les quatre dernières vertèbres portent une paire de côtes cervicales qui ne s'articulent pas avec le sternum. Les pré- et post-zygapophyses sont bien développées.

Les vertèbres cervicales sont plus courtes que les dorsales.

2) Vertèbres dorsales (fig. 17,18).

Au nombre de seize, elles se répartissent en deux groupes :
— Les six premières portent des côtes rattachées au sternum,
— Les dix dernières portent des côtes libres.

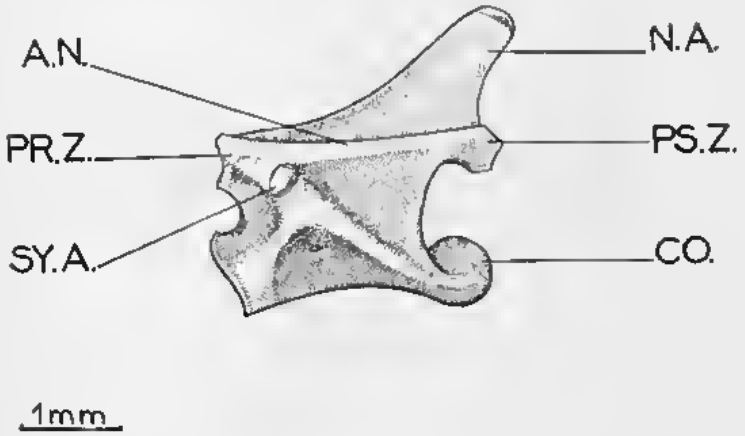

Fig. 17. — Vertèbre dorsale (région moyenne), vue latérale. Légendes : voir fig. 15.

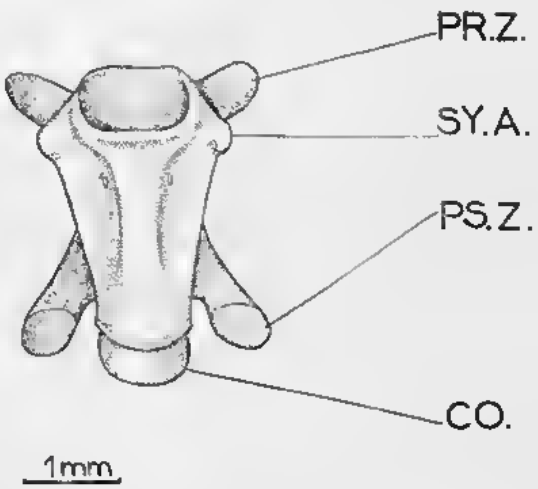

Fig. 18. — Vertèbre dorsale (la même), vue ventrale. Légendes : voir fig. 15.

Source : MNHN, Paris

Toutes les vertèbres dorsales sont donc pourvues d'une paire de côtes. On note sur le corps vertébral une paire de synapophyses saillantes sur lesquelles s'articule la tête, en cupule, des côtes, une paire de foramens latéraux, en arrière des synapophyses et une paire de foramens ventraux.

Les neurapophyses sont approximativement parallèles, inclinées vers l'arrière et élargies par une mince lame antérieure, dans le plan de symétrie. Les deux dernières sont plus courtes et plus redressées.

3) Vertèbres sacrées (fig. 19).

Au nombre de deux, elles ne portent pas de côtes sacrées individualisées mais des apophyses transverses, ou diapophyses, bien développées

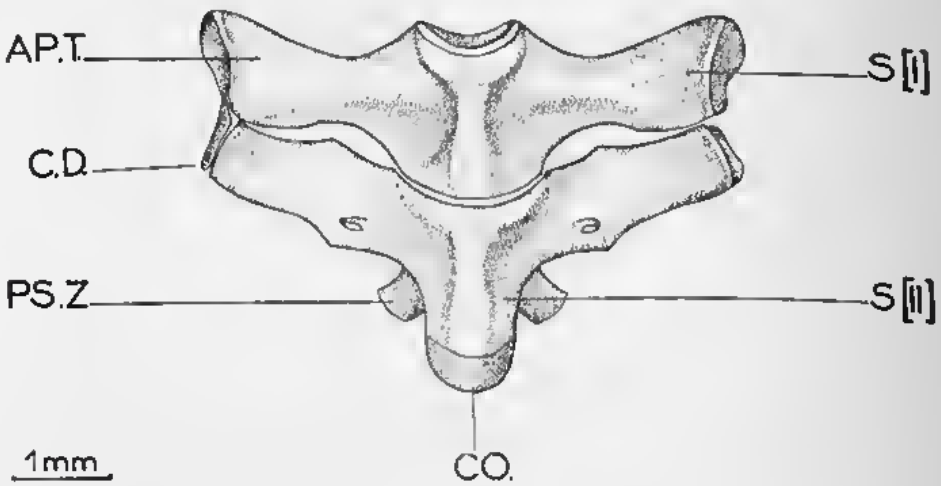

Fig. 19. — Vertèbres sacrées, vue ventrale. Légendes : voir fig. 15.

et séparées. La diapophyse de la première vertèbre sacrée est la plus développée, elle est franchement transversale. Celle de la deuxième vertèbre est légèrement oblique vers l'avant et elle présente un foramen de grande taille. A l'extrémité distale des apophyses transverses se trouve un cartilage distal dont la partie postérieure est calcifiée.

Les neurapophyses sont subverticales et courtes. Le corps de la première vertèbre sacrée est plus court que celui de la seconde.

4) Vertèbres caudales (fig. 20, 21).

Au nombre d'environ quarante-cinq, elles forment un axe osseux articulé dont la longueur est comprise entre 1,6 et 1,8 fois celle du corps.

Source : MNHN, Paris

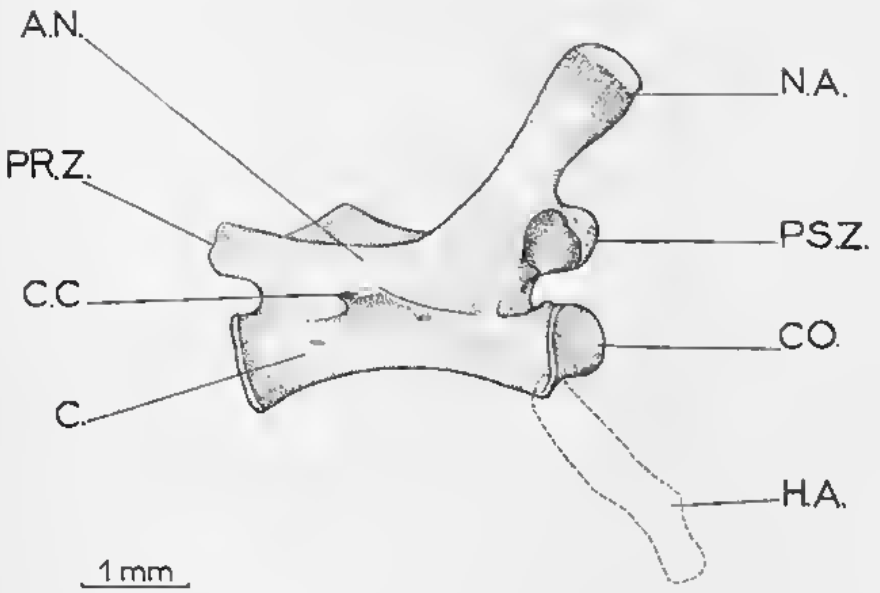

Fig. 20. — Vertèbre caudale (huitième), vue latérale. Légendes : voir fig. 15.

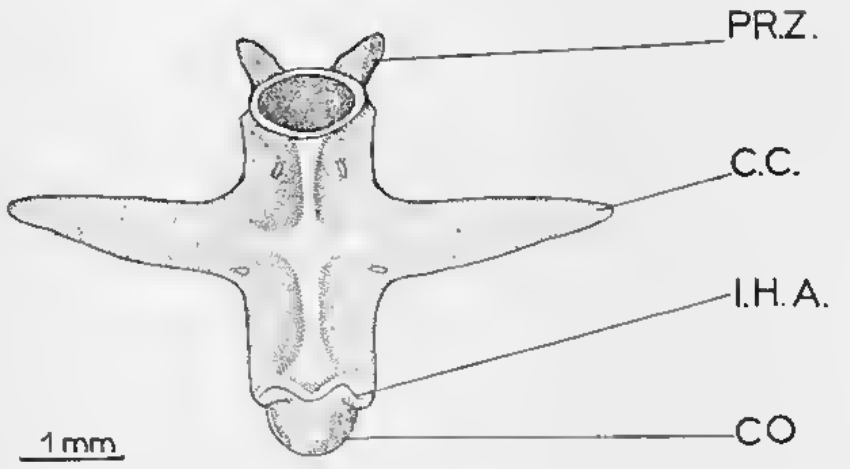

Fig. 21. — Vertèbre caudale (la même), vue ventrale. Légendes : voir fig. 15.

A l'exception de la première et de la dernière (ou des 2 ou 3 dernières), toutes les vertèbres caudales portent une haemapophyse, ou chevron, dont la taille décroît très régulièrement vers l'extrémité de la queue. La seconde vertèbre caudale peut, soit porter une petite haemapophyse dont la taille n'excède pas la moitié de la taille de la suivante (l'épine hémale est très courte), soit n'en pas porter.

Source : MNHN, Paris

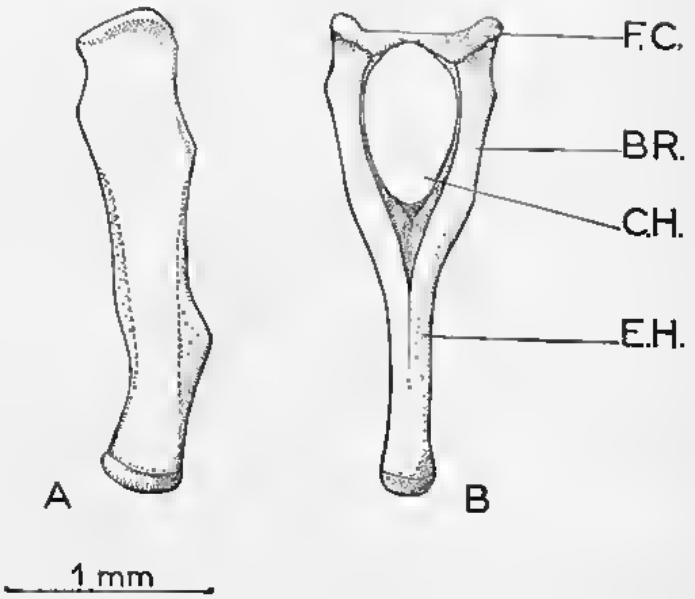

FIG. 22. — Haemapophyse (de la 8e vertèbre caudale) : A, vue latérale gauche ; B, vue antérieure.
BR. : branche de l'haemapophyse ; C.H. : canal hémal ; E.H. : épine hémale ; F.C. : facette d'articulation avec le centrum.

Les haemapophyses (fig. 22, A, B) sont des pièces osseuses en forme de Y, articulées à l'extrémité postérieure du centrun. Leur inclinaison est de même ordre que celle des neurapophyses, vers l'avant ; mais elle augmente en se rapprochant de l'extrémité de la queue (en relation avec la diminution de diamètre). L'extrémité distale des deux branches fusionne et se prolonge en une épine hémale dont la forme est assez variable, mais la partie terminale est toujours plus ou moins dilatée. Les extrémités proximales, élargies du côté interne sont parfois fusionnées et présentent des facettes d'articulation avec le corps vertébral. Le canal hémal est de forme triangulaire.

Les côtes caudales ne sont pas individualisées et se présentent comme des apophyses transverses de la partie médiane du centrum. Elles sont portées par les neuf ou dix premières vertèbres caudales.

A partir de la neuvième ou dixième caudale un plan d'autotomie vertical apparaît dans la moitié antérieure du corps vertébral de chacune des vertèbres suivantes.

L'inclinaison des neurapophyses est la même que pour les vertèbres dorsales. Leur taille décroît rapidement et, à partir de la quinzième vertèbre, n'excède pas les dimensions des post-zygapophyses.

Il existe sur les vertèbres caudales moyennes, dans la région médiane de l'arc neural, un processus dorsal comprimé latéralement, en forme de lame verticale mince : l'apophyse neurale antérieure, toujours réduite.

On note la présence de quatre foramens ventraux pour les vertèbres caudales : deux antérieurs et deux à la base des côtes caudales.

Source : MNHN, Paris

Quand la queue est régénérée, on observe un tube osseux creux, se poursuivant jusqu'à l'extrémité de la queue, sans trace de segmentation et dont la section est un triangle curviligne.

II-B — CÔTES

(Fig. 23)

Il existe dans le genre *Chalarodon* trois catégories de côtes : cervicales, dorsales, caudales. Les côtes cervicales et dorsales sont articulées, tandis que les côtes caudales sont soudées latéralement au corps de la vertèbre. Il n'existe pas de côtes sacrées.

Toutes les côtes sont simples : holocéphales (tête en forme de cupule articulée sur la synapophyse de la vertèbre) et sans processus unciné. Elles ne sont pas soudées ventralement.

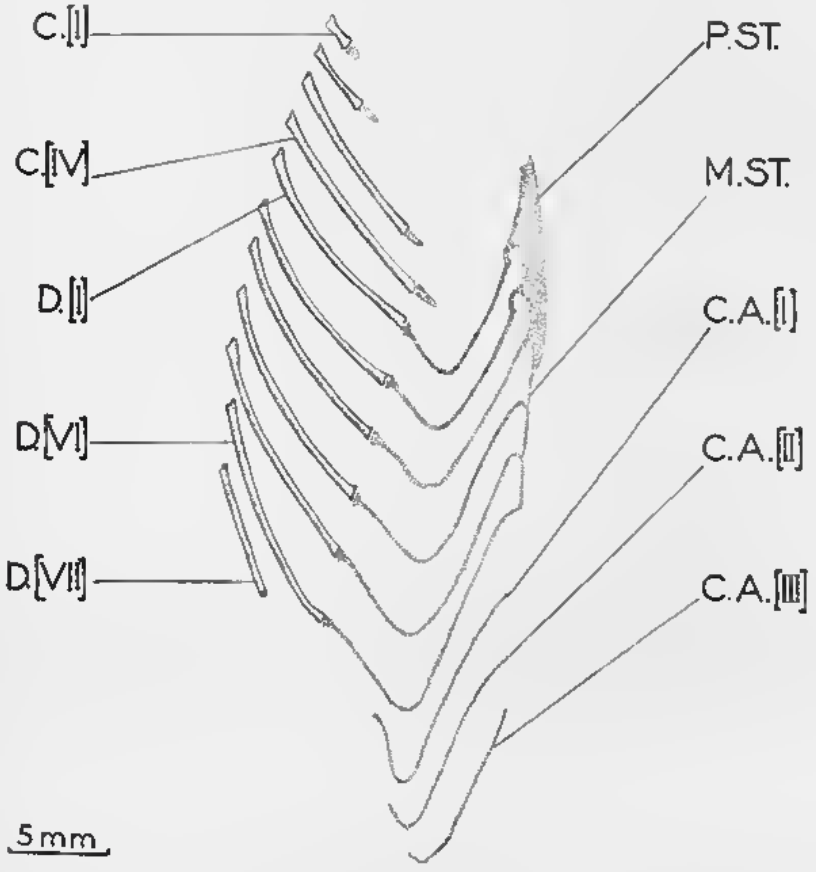

FIG. 23. — Côtes, vue latérale droite.

C.A. [I], C.A. [II], C.A. [III] : première, deuxième, troisième côtes abdominales ; C. [I], C. [IV] : première et quatrième côtes cervicales ; D. [I], D. [VI], D. [VII] : première, sixième et septième côtes dorsales ; M.ST. : mésosternum ; P.ST. : présternum.

Source : MNHN, Paris

1) Côtes cervicales.

Les quatre dernières vertèbres cervicales portent quatre paires de côtes cervicales ou anté-sternales. Elles sont situées au-dessous de la ceinture scapulaire. Leur taille est croissante de la première à la quatrième. Chacune est formée d'une pièce osseuse dont l'extrémité est terminée par un court segment cartilagineux.

2) Côtes dorsales.

Au nombre de seize paires, elles se répartissent en deux groupes :

a) *Les six premières paires.* — Elles se rattachent au sternum. Elles ne présentent que deux segments :

— Un segment vertébral osseux dilaté à son extrémité distale.

— Un segment sternal cartilagineux dont la longueur augmente progressivement d'avant en arrière. Les trois premiers s'articulent sur le présternum, les trois derniers sur le mésosternum.

Nous n'avons pas observé de segment intermédiaire, nettement discernable, sur les côtes sternales. Nous remarquons que dans le genre *Iguana*, le segment intermédiaire est figuré par A. Remane, *in* Bolk et collaborateurs (t. IV, 1936), alors qu'il ne l'est pas par L. Vialleton, 1924.

b) *Les dix paires suivantes.* — Ce sont des côtes libres, constituées d'un seul segment osseux. Leur taille décroît régulièrement d'environ 5 mm à 2,5 mm. Elles présentent une très petite épiphyse cartilagineuse à leur extrémité distale.

3) Côtes caudales.

Les côtes caudales, au nombre de neuf à dix paires, sont fusionnées avec le corps de la vertèbre. Elles sont en forme de lame aplatie dorso-ventralement. La première est plus courte que la suivante ; à partir de la seconde, leur taille décroît régulièrement. Les côtes antérieures sont obliques vers l'arrière tandis que les dernières sont franchement transversales. Elles sont toutes situées dans un même plan horizontal.

II-C — STERNUM

(Fig. 24)

Il se compose d'un présternum et d'un mésosternum.

Source : MNHN, Paris

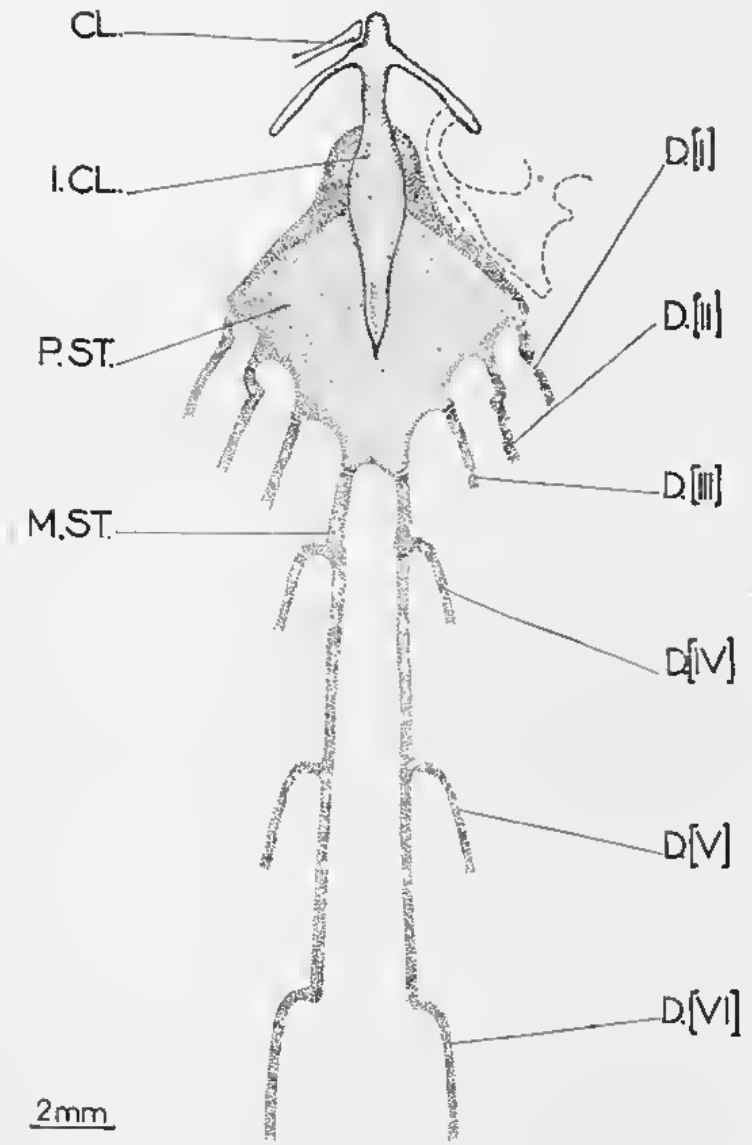

Fig. 24. — Sternum et interclavicule, vue ventrale.

Cl. : clavicule ; D. [I] à D. [VI] : première à sixième côtes dorsales ; I.CL. : interclavicule ; M.ST. : mésosternum ; P.ST. : présternum.

1) Présternum (P.ST.).

C'est une pièce cartilagineuse, bien développée, losangique, sur laquelle s'articulent les trois premières côtes dorsales (D.[I]) à (D.[III]).

Source : MNHN, Paris

Les deux bords antérieurs, épaissis, sont en forme de gouttière dans laquelle coulisse le bord ventral des cartilages épicoracoïdiens.

Le présternum ne présente aucune perforation ; l'interclavicule n'est pas visible sur sa face ventrale, contrairement au genre *Iguana*.

2) Mésosternum (M.ST.).

Le mésosternum ou xiphisternum (E. D. Cope, 1892) est constitué par une paire de baguettes cartilagineuses, largement écartées, sur lesquelles s'articulent les trois côtes dorsales suivantes : (D.[IV]) à (D.[VI]).

II-D — PARASTERNUM

Il est constitué par trois paires de côtes abdominales cartilagineuses, très grêles : (C.A.[I]) à (C.A.[III]).

La première suit le contour du segment sternal de la sixième côte dorsale. Les deux suivantes sont plus petites. Leur extrémité ventrale, libre et effilée, atteint le plan de symétrie.

III. — SQUELETTE APPENDICULAIRE

Nous apporterons quelques remarques sur les ceintures scapulaire et pelvienne et les membres antérieur et postérieur. Des formations hétérotopiques, liées au squelette, n'ont été observées que dans le squelette appendiculaire : elles seront donc traitées à la fin de ce paragraphe.

III-A — CEINTURE SCAPULAIRE

(Fig. 25)

Elle est constituée par deux ensembles de pièces symétriques, séparées par l'interclavicule impaire.

Source : MNHN, Paris

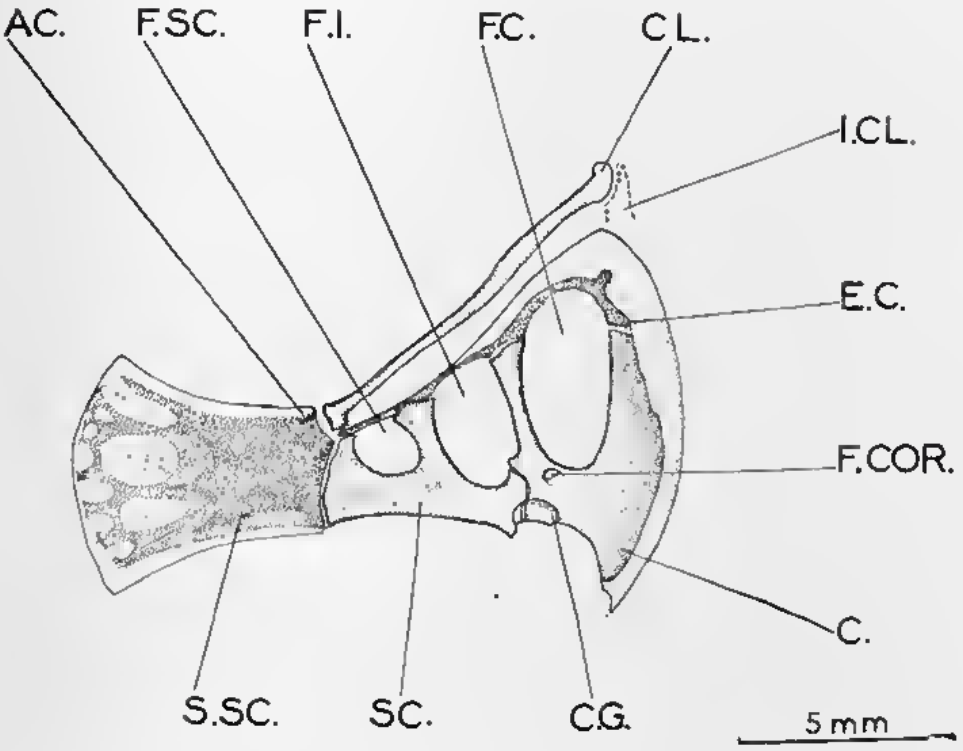

Fig. 25. — Ceinture scapulaire, vue latérale.

AC. : acromion ; C. : coracoïde ; Cl. : clavicule ; C.G. : cavité glénoïde ; E.C. : épicoracoïde ; F.C. : fenêtre coracoïdienne ; F. COR. : foramen coracoïdien ; F.I. : fenêtre intermédiaire ; F.SC. : fenêtre scapulaire ; I.CL. : interclavicule ; SC. : scapula ; S.SC. : supra-scapula.

1) Pièces symétriques.

a) *Clavicule* (CL.).

C'est une baguette osseuse, légèrement coudée en S dans sa partie médiane. Elle s'articule entre la tête de l'interclavicule et une saillie antérieure de la supra-scapula : l'acromion. Elle ne présente ni dilatation ni perforation.

b) *Supra-scapula* (S.SC.).

Cette pièce a la forme d'un trapèze dont le bord dorsal, légèrement arrondi, s'applique à la base des quatre côtes cervicales. La coloration à l'alizarine met en évidence des travées cartilagineuses, plus denses, nettement délimitées, ramifiées, et plus ou moins anastomosées. L'acromion est formé par la partie antérieure, épaissie, du bord ventral de la supra-scapula.

Source : MNHN, Paris

c) *Scapula* (SC.) et *Coracoïde* (C.) :

Ces deux pièces, réunies parfois sous le terme de scapulo-coracoïde, sont, ici, bien distinctes et articulées entre elles. Elles participent de façon inégale à la formation de la cavité glénoïde : la surface articulaire est beaucoup plus importante pour le coracoïde. Cette cavité est d'une taille réduite par rapport aux dimensions de la tête de l'humérus. Comme L. Vialleton, 1924, l'a souligné, elle a la forme d'une selle ; nous remarquons qu'elle est, ici, nettement déversée du côté externe.

L'ensemble scapula-coracoïde présente trois émarginations dont la taille est croissante vers le côté ventral : une fenêtre scapulaire (F.SC.), une fenêtre intermédiaire (F.I.), au niveau de la suture scapulo-coracoïdienne (cette perforation est aussi appelée parfois coracoïdienne) et une fenêtre coracoïdienne (F.C.) proprement dite. Ces émarginations sont fermées vers l'avant, les deux premières par une baguette cartilagineuse très mince, la troisième par l'épicoracoïde cartilagineux. Il est intéressant de noter que le genre *Chalarodon* ne présente qu'une émargination coracoïdienne. Les Iguanidae présentent généralement deux émarginations coracoïdiennes.

Au voisinage de la cavité glénoïde se trouve le foramen coracoïdien (F.COR.), appelé aussi foramen supracoracoïdien (E. S. Goodrich, 1958).

Le cartilage épicoracoïdien borde vers l'avant et du côté ventral le coracoïde. La partie postérieure de ce cartilage forme une articulation mobile avec le présternum (fig. 24).

2) Interclavicule (I.CL.) ou Episternum (fig. 24, 25).

C'est une pièce médiane, en forme d'ancre. Les deux processus latéraux sont bien développés et inclinés vers l'arrière en formant un angle d'environ 100 degrés. Ils maintiennent en place la partie antérieure des épicoracoïdes. La pointe antérieure est nettement marquée : les extrémités ventrales des clavicules s'articulent à sa base. La pointe postérieure atteint le centre du présternum auquel elle est intimement adhérente. Cependant, elle reste superficielle et ne s'enfonce pas dans le sternum. Elle n'est pas visible sur la face ventrale de celui-ci, comme, par exemple, dans le genre *Iguana*.

III-B — CEINTURE PELVIENNE

(Fig. 26, 27)

Elle est formée de trois pièces osseuses symétriques : ilion, ischion et pubis, réunies ventralement, dans le plan sagittal par des formations cartilagineuses bien développées : l'épipubis, antérieur, et les cartilages pro- et hypo-ischiatiques, postérieurs.

Source : MNHN, Paris

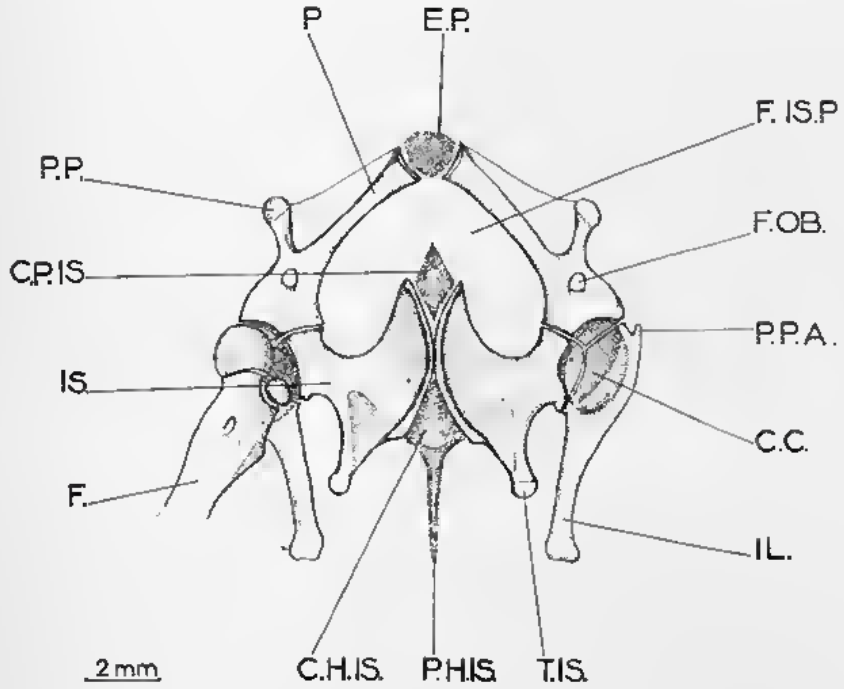

Fig. 26. — Ceinture pelvienne, vue ventrale.

C.C. : cavité cotyloïde ; C.H.IS. : cartilage hypo-ischiatique ; C.P.IS. : cartilage pro-ischiatique ; E.P. : épipubis ; F. : fémur ; F.IS.P. : fenêtre ischio-pubiale ; F.OB. : foramen obturateur ; IL. : ilion ; IS. : ischion ; P. : pubis ; P.H.IS. : processus hypo-ischiatique ; P.P.: processus prépubien; P.P.A. : processus préacétabulaire; T.IS. : tubercule ischiatique.

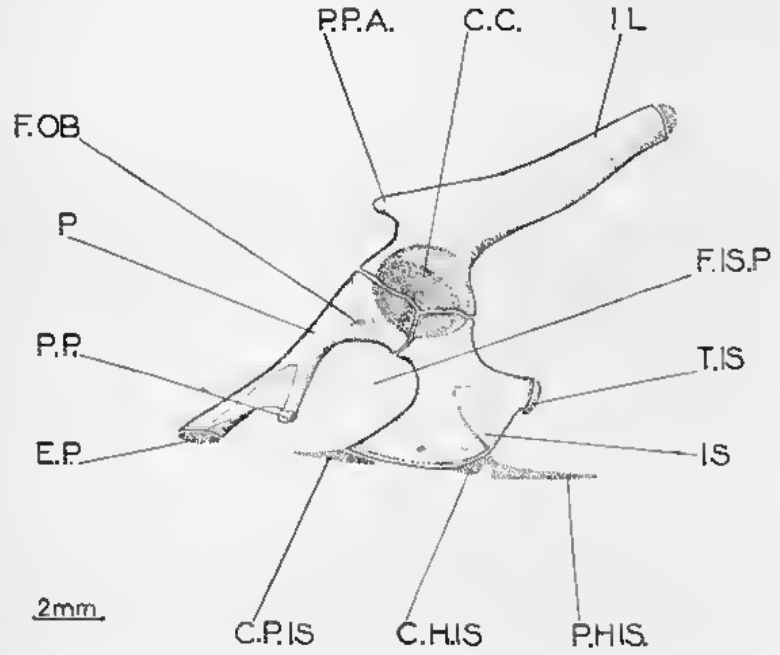

Fig. 27. — Ceinture pelvienne, vue latérale. Légendes : voir fig. 26.

Source : MNHN, Paris

1) Ilion (IL.).

C'est une lame osseuse, orientée assez obliquement vers le côté dorsal. Il présente un processus préacétabulaire, appelé également processus acétabulaire (J. Piveteau, 1955), bien développé. Il s'articule dans sa partie moyenne avec les deux vertèbres par l'intermédiaire d'un cartilage distal.

Nous remarquons trois épiphyses : une à l'extrémité postérieure de l'ilion, une à l'extrémité du processus préacétabulaire, la troisième le long de l'articulation avec le pubis et l'ischion.

2) Pubis (P.).

Il a la forme d'un Y : la banche descendante se prolonge par le processus prépubien, ou épine pectinée (L. Vialleton, 1924) ; la branche ventrale, horizontale, s'articule sur l'épipubis (E.P.). L'angle pubien est aigu ; mesuré selon l'axe des branches ventrales, il est d'environ 80 degrés. Ces deux branches, descendante et ventrale, sont réunies vers l'avant par une lame osseuse très mince.

Le pubis est percé du foramen obturateur (F.OB.) dirigé obliquement, vers l'arrière, du côté ventral.

L'épipubis est une pièce cartilagineuse en forme de coin.

3) Ischion (IS.).

Il présente une lame ventrale très large, percée de deux petits foramens dans sa partie médiane et bordée d'une épiphyse bien marquée.

L'ischion s'articule vers l'avant avec un cartilage pro-ischiatique (C.P.IS.), en forme de losange, et vers l'arrière, avec un cartilage hypo-ischiatique (C.H.IS.), complexe. Celui-ci est constitué par un cartilage triangulaire, antérieur, prolongé par une languette effilée, en forme de Y : le processus hypo-ischiatique (P.H.IS.).

Chaque ischion présente un tubercule ischiatique (T.IS.), ou processus métischial (A. G. Kluge, 1962), très saillant.

4) Cavité cotyloïde (C.C.).

Comme L. Vialleton, 1924, l'a bien fait remarquer, la cavité cotyloïde ne se confond pas avec l'acetabulum. Il existe, au niveau de l'ilion, une dépression : la fosse pelvienne externe, où la tête du fémur ne s'articule pas. La cavité cotyloïde est plus antérieure et elle est limitée vers

Source : MNHN, Paris

l'avant et le haut par un rebord osseux saillant en relation avec l'orientation de la poussée du fémur. L'acetabulum ne présente pas d'échancrure postérieure.

5) Fenêtre ischio-pubienne (F.IS.P.).

La fenêtre ischio-pubienne, ou foramen cordiforme, a des contours très réguliers ; elle est séparée en deux moitiés par un ligament reliant l'épipubis et le cartilage pro-ischiatique.

III-C — MEMBRE ANTÉRIEUR

Le membre antérieur est bien développé. Allongé vers l'avant, les phalanges dépassent le museau ; la longueur totale du membre antérieur atteint près de la moitié de la longueur du corps, mesurée ventralement de l'extrémité du museau au cloaque. Ceci est en relation avec la vie fouisseuse de cet animal : *Chalarodon madagascariensis* creuse des trous dans le sable à l'aide de ses mains. Le rapport entre les longueurs du stylopode et du zeugopode est égale à : 1,2. La longueur de l'autopode est égale à celle du stylopode.

1) Stylopode (fig. 28, A, B).

L'humérus a ses deux extrémités situées dans des plans orientés à quatre-vingt degrés environ. L'épiphyse proximale est très fortement élargie et ne présente qu'un petit condyle d'articulation, ou crête proximale. Le trochanter latéral se recourbe fortement sur la face ventrale et ménage une profonde fosse bicipitale, en forme de gouttière.

Le corps de l'humérus est de section circulaire.

L'épiphyse distale présente un double condyle d'articulation :

— Un condyle radial très saillant sur la face de flexion, incliné à trente degrés environ sur l'axe de l'humérus.

— Un condyle cubital, assez peu marqué, et qui passe latéralement à l'entépicondyle, lui-même peu saillant.

Les deux condyles sont séparés par une trochlée large et peu profonde ; l'ectépicondyle est bien marqué. Il présente, ainsi que l'entépicondyle, un foramen de petite taille.

Source : MNHN, Paris

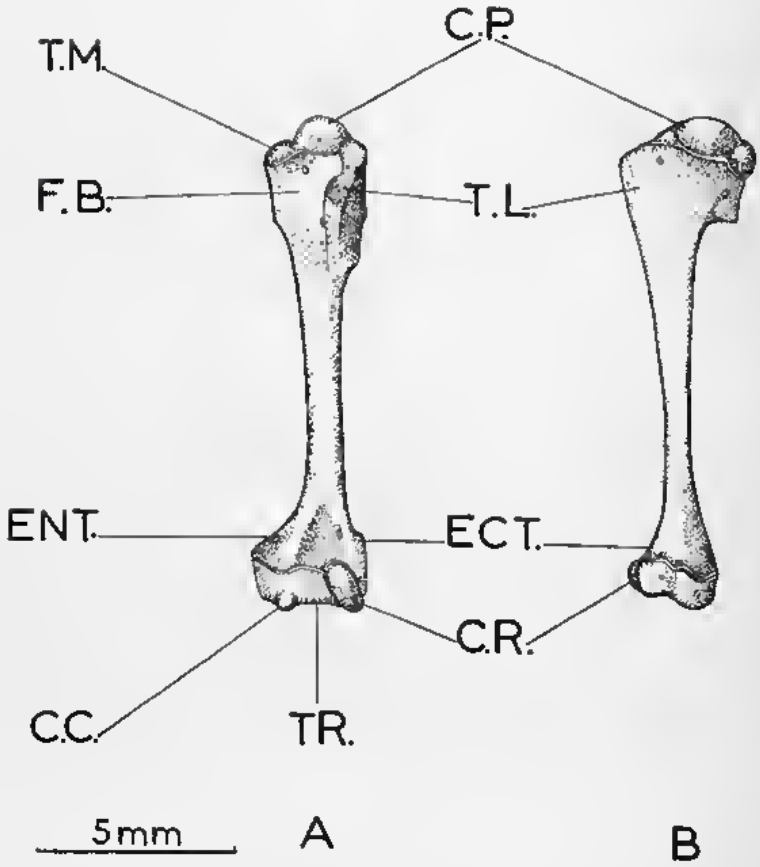

Fig. 28. — Stylopode antérieur : A, vue ventrale ; B, vue dorsale.

C.C. : condyle cubital ; C.P. : crête proximale ; C.R. : condyle radial ; ECT :. ectépicondyle ; ENT. : entépicondyle ; F.B. : fosse bicipitale ; T.L. : trochanter latéral ; T.M. : trochanter moyen ; TR. : trochlée.

2) Zeugopode (fig. 29).

Le radius et l'ulna sont très fortement divergents ; articulés entre eux, au niveau du coude, leurs épiphyses sont largement séparées au poignet. Le radius est plus grêle que l'ulna. Ils sont approximativement de la même longueur, mais le radius est décalé distalement par rapport à l'ulna.

Source : MNHN, Paris

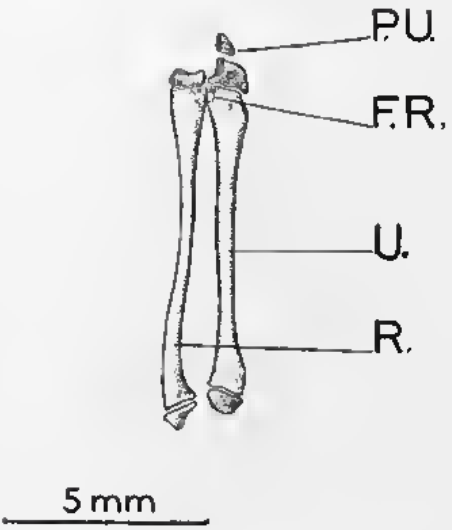

FIG. 29. — Zeugopode, vue ventrale. (Les deux os ont été légèrement écartés au niveau du coude.)
F.R. : facette d'articulation avec le radius ; P.U. : patella ulnaris ; R. : radius ; U. : ulna.

a) *Radius* (R.).

Son épiphyse proximale, en forme de cupule, est ventrale par rapport l'épiphyse olécrânienne de l'ulna : elle s'articule, en effet, sur le condyle radial très saillant.

L'épiphyse distale est remarquable par sa forme en coin, permettant de prendre le carpe dans une pince.

b) *Ulna* (U.).

L'ulna est rectiligne et robuste. Son extrémité proximale est de forme pyramidale ; elle présente une facette interne d'articulation avec le radius et une double concavité interne et antérieure pour l'articulation avec la trochlée et le condyle cubital de l'humérus.

L'épiphyse distale est hémisphérique.

L'ulna est surmontée d'un sésamoïde bien développé, de forme triangulaire, inclus dans le tendon du triceps : la patella ulnaris.

3°) AUTOPODE (fig. 30, 31).

a) *Basipode* (fig. 30).

Le carpe est constitué de neuf os :

— Un radial dont la face proximale s'adapte à la forme de l'épiphyse radiale ;

— Un cubital parallélépipédique et volumineux.

Source : MNHN, Paris

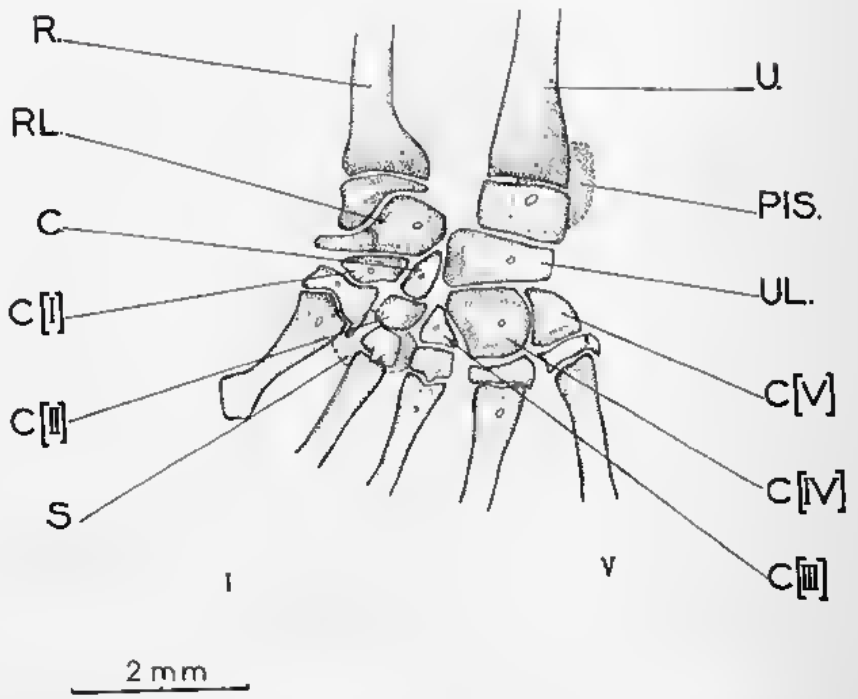

FIG. 30. — Carpe, vue dorsale.

C. : central ; C. [I] - C. [V] : premier et cinquième carpiens ; PIS. : pisiforme ; R. : radius RL. : radial ; S. : sésamoïde ; U. : ulna ; UL. : ulnaire ou cubital ; I-V : premier et cinquième doigts.

— Un seul central situé entre le radial, le cubital, d'une part, les premier et second carpiens, d'autre part.

— Il n'y a pas d'intermédiaire ; mais nous remarquons que le radial est visiblement constitué de deux pièces soudées entre elles. Il n'a cependant été possible de n'y reconnaître qu'un seul foramen.

— Un pisiforme très développé, et saillant sur la face interne.

— Cinq carpiens distaux : le quatrième est le plus développé.

— Un os sésamoïde volumineux est présent à la limite entre le basipode et le métapode, sur la face ventrale de la main, inclus dans le muscle fléchisseur palmaire profond.

L'axe de rotation de la main passe entre les épiphyses distales du radius et de l'ulna et les deux os : radial et cubital.

b) Métapode.

Il est constitué par cinq métacarpiens, tous rectilignes, régulièrement divergents. Le plus long est le troisième.

Source : MNHN, Paris

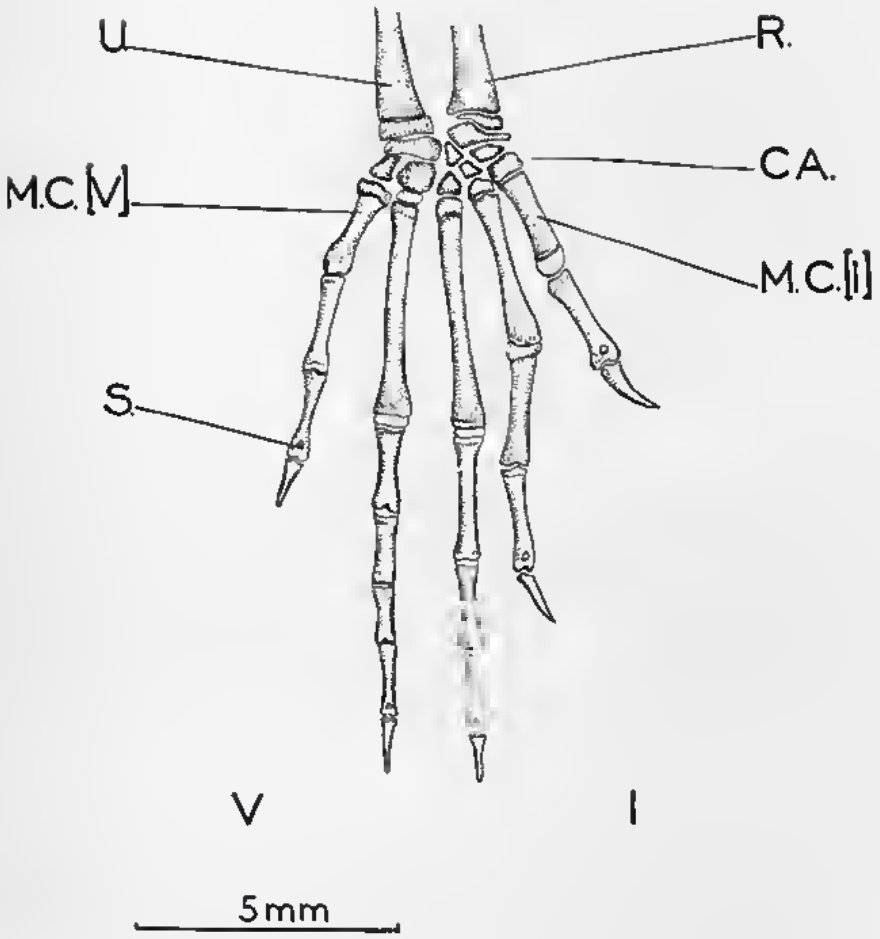

Fig. 31. — Autopode antérieur, vue dorsale.

CA. : carpe ; M.C. [I] - M.C. [V] : premier et cinquième métacarpiens ; R. : radius ; S. : sésamoïde ; U. : ulna ; I-V : premier et cinquième doigts.

c) *Acropode.*

La formule phalangienne est complète : 2, 3, 4, 5, 3.

Chacune des phalanges a une extrémité proximale élargie, dont l'épiphyse forme vers l'avant deux concavités séparées par une crête médiane sagittale et un fort bourrelet saillant vers l'arrière, et une extrémité distale en forme de double condyle.

Les phalanges terminales sont très comprimées latéralement, acuminées et engainées dans une forte griffe.

Un os sésamoïde triangulaire est constamment présent à l'extrémité de chaque avant-dernière phalange. Cet os est inclus dans le tendon des muscles extenseurs des doigts.

Les doigts les plus longs sont les troisième et quatrième.

Source : MNHN, Paris

Si l'on calcule le rapport de la longueur de chacun des rayons : (métacarpien + doigt s'articulant au même niveau sur le carpe) rapportée au premier, on obtient les résultats suivants : I = 1 ; II = 1,5 ; III = 2 ; IV = 1,9 ; V = 1,2.

Les extrémités des doigts I, II et III sont donc alignées.

Chaque phalange présente, à ses extrémités, sur sa face postérieure, un foramen proximal et un foramen distal. La phalange terminale ne présente que le foramen proximal.

III-D — MEMBRE POSTÉRIEUR

Le membre postérieur est remarquablement allongé : le rapport de sa longueur à la longueur du corps est compris entre 0,8 et 0,9.

Le stylopode et le zeugopode ont la même longueur. L'autopode est plus d'une fois et demie plus long que chacun de ces deux segments. *Chalarodon madagascariensis* vit dans des régions sablonneuses. Il est capable de se déplacer très rapidement en utilisant de façon prépondérante ses pattes postérieures.

1) Stylopode (fig. 32, A, B).

Le fémur est très nettement arqué à ses deux extrémités. Sa position naturelle est horizontale ; l'orientation des épiphyses tend donc à être la même que l'effort qu'elles ont à fournir.

L'épiphyse proximale présente deux condyles hémisphériques :

— Une tête articulaire, plus développée, qui s'articule dans la cavité cotyloïde.

— Un trochanter interne, plus petit, ventral, en forme de condyle saillant. Les deux trochanters sont séparés par une fosse inter-trochantérique (F.I.T.) en forme de profonde rainure.

Sur l'épiphyse distale, nous observons :

— Deux condyles articulaires, bien visibles surtout sur la face postérieure. Le condyle péronéal est beaucoup plus développé que le condyle tibial. Ils s'articulent tous deux sur le plateau tibial.

— Une facette d'articulation avec la fibula sur la face latérale externe du condyle péronéal, en position légèrement postérieure.

Il existe plusieurs foramens importants sur la face postérieure à la base de l'épiphyse distale.

Les insertions musculaires sont marquées par des apophyses saillantes localisées essentiellement aux extrémités des stylopode et zeugopode

Source : MNHN, Paris

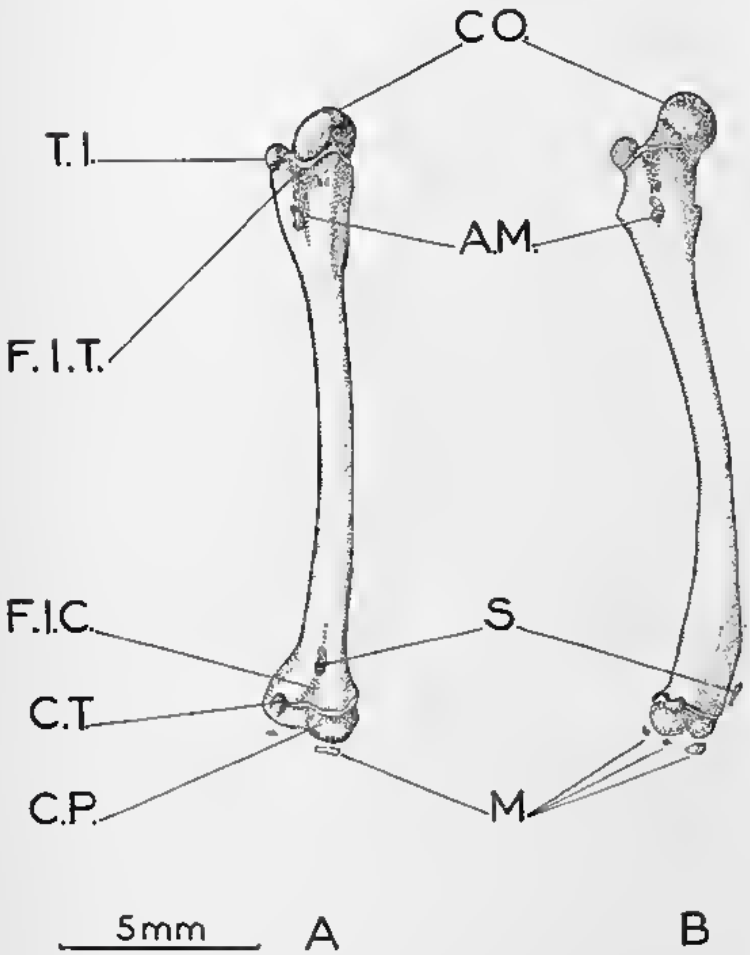

FIG. 32. — Stylopode postérieur : A, vue dorsale ; B, vue interne.
A.M. : apophyse musculaire ; CO. : condyle proximal ; C.P. : condyle péronéal ; C.T. : condyle tibial ; F.I.C. : fosse intercondylaire ; F.I.T. : fosse inter-trochantérique ; M. : ossification de ménisques ; S. : sésamoïde ; T.I. : trochanter interne.

des membres antérieur et postérieur. Un os sésamoïde de tendon, quelquefois dédoublé, est constaté sur la face d'extension du fémur dans la région moyenne de la fosse intercondylaire (F.I.C.).

2) ZEUGOPODE (fig. 33).

Il est constitué par deux os parallèles et rectilignes. Le tibia est notoirement plus gros que la fibula. Leurs épiphyses sont jointives.

a) *Tibia* (T.).

Il a la forme d'une baguette de section médiane circulaire, sans trace de crête cnémiale. Les deux extrémités sont élargies et aplaties. L'extrémité proximale présente deux surfaces d'articulation avec le fémur. On note deux très petites ossifications des ménisques de la surface d'arti-

Source : MNHN, Paris

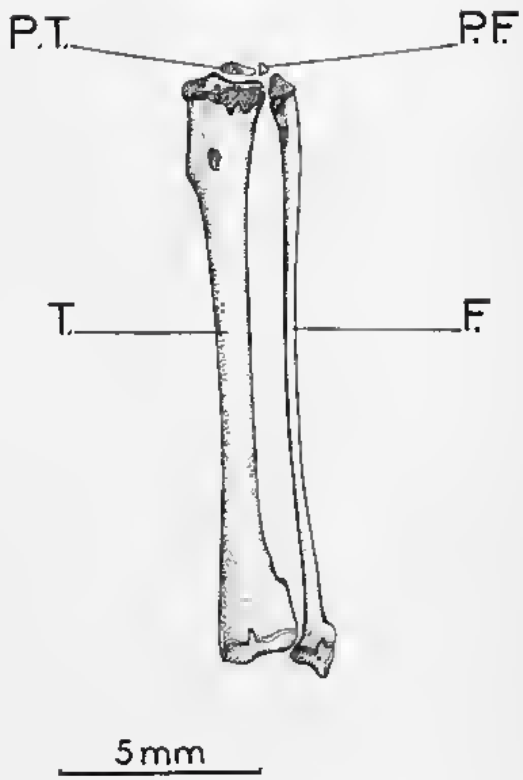

FIG. 33. — Zeugopode postérieur, vue dorsale. (Les deux os ont été légèrement écartés.) F. : fibula ; P.F. : para-fibula ; P.T. : patella tibialis ; T. : tibia.

culation avec le condyle tibial : un osselet antérieur, un postérieur. La surface d'articulation avec le condyle péronéal ne présente qu'une ossification de ménisques, mais beaucoup plus développée, en forme de demi-cercle, et très mince.

Sur la face d'extension se trouve la patella tibialis, osselet aplati, disposé transversalement dans la région médiane.

L'extrémité distale est élargie, et forme, avec la fibula, une pince dans laquelle le tibio-fibulaire est peu mobile.

b) *Fibula* (F.).

La fibula est une baguette osseuse, grêle, située sur la face latéro-externe du tibia et un peu postérieure. L'extrémité proximale est nettement coudée vers l'extérieur et l'arrière, et aplatie latéralement. La para-fibula se trouve sur la face postérieure ; elle est assez réduite.

L'extrémité distale est bien développée.

Nous avons observé une fracture de la fibula avec réduction naturelle et formation d'un cal osseux.

3) AUTOPODE (fig. 34, 35).

Nous avons signalé qu'il est très développé. Il est remarquable aussi par une grande disproportion dans la longueur des doigts.

Source : MNHN, Paris

a) *Basipode* (fig. 34).

Il est constitué par trois os distincts.

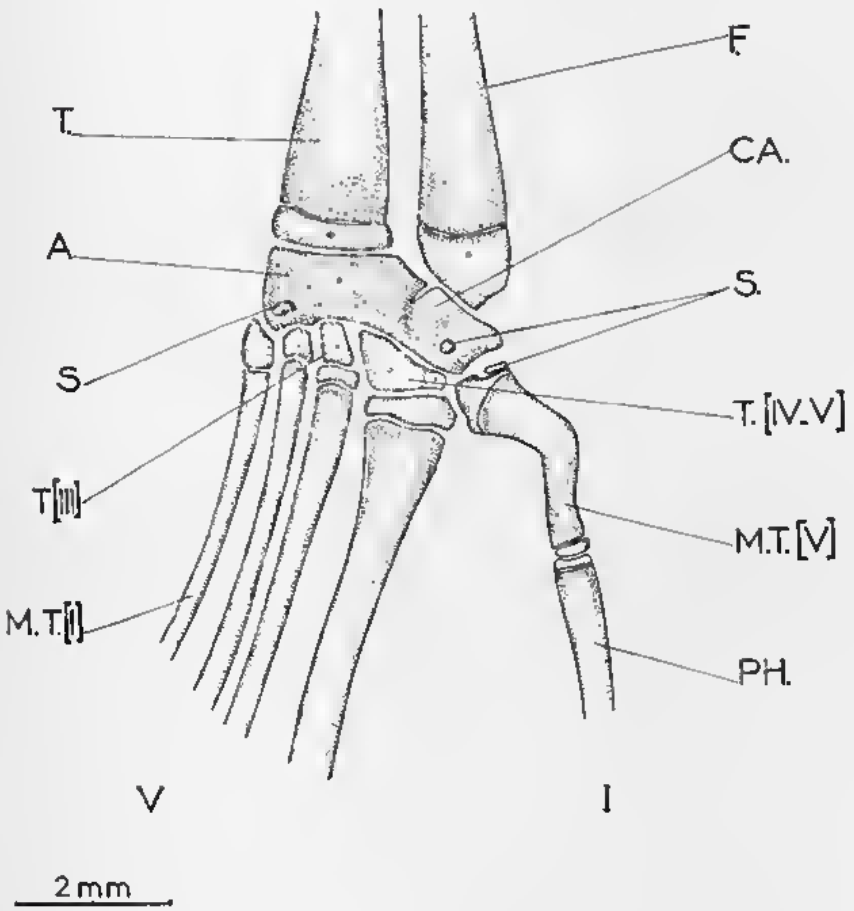

FIG. 34. — Tarse, vue dorsale.

A. : astragale ; C A. : calcaneum ; F. : fibula ; M.T. [I] - M.T. [V] : premier et cinquième métatarsiens ; S. : sésamoïdes ; PH. : phalange ; T. : tibia ; T. [III] : troisième tarsien ; T. [IV-V] ; quatrième et cinquième tarsiens fusionnés ; I-V : premier et cinquième doigts.

Le protarse, ou tibio-fibulaire, est très visiblement d'origine double : l'astragale, ou tibial, et le calcaneum, ou fibulaire, sont très intimement articulés mais distincts au moins sur une partie des surfaces en contact ; ils présentent chacun un trou nourricier. On n'observe cependant pas de région susceptible, morphologiquement, d'être un intermédiaire fusionné avec l'un ou l'autre de ces deux os.

Il n'existe que deux tarsiens distaux : le troisième et le quatrième. Ce dernier est le plus développé. Ils possèdent chacun un trou nourricier. Il est intéressant de remarquer que le cinquième tarsien distal semble conservé, mais réduit et soudé latéralement, du côté externe, au qua-

Source : MNHN, Paris

trième, dont il se distingue morphologiquement. Il possède d'ailleurs son propre trou nourricier.

Deux os sésamoïdes de ligament sont présents sur la face dorsale du tarse.

L'axe de rotation du pied passe entre le tibio-fibulaire et les tarsiens distaux.

b) *Métapode.*

Il est constitué par cinq métatarsiens. Les quatre premiers, bien développés, parallèles, sont de longueur et de diamètre croissants du premier au quatrième. Le cinquième, beaucoup plus court, forme un

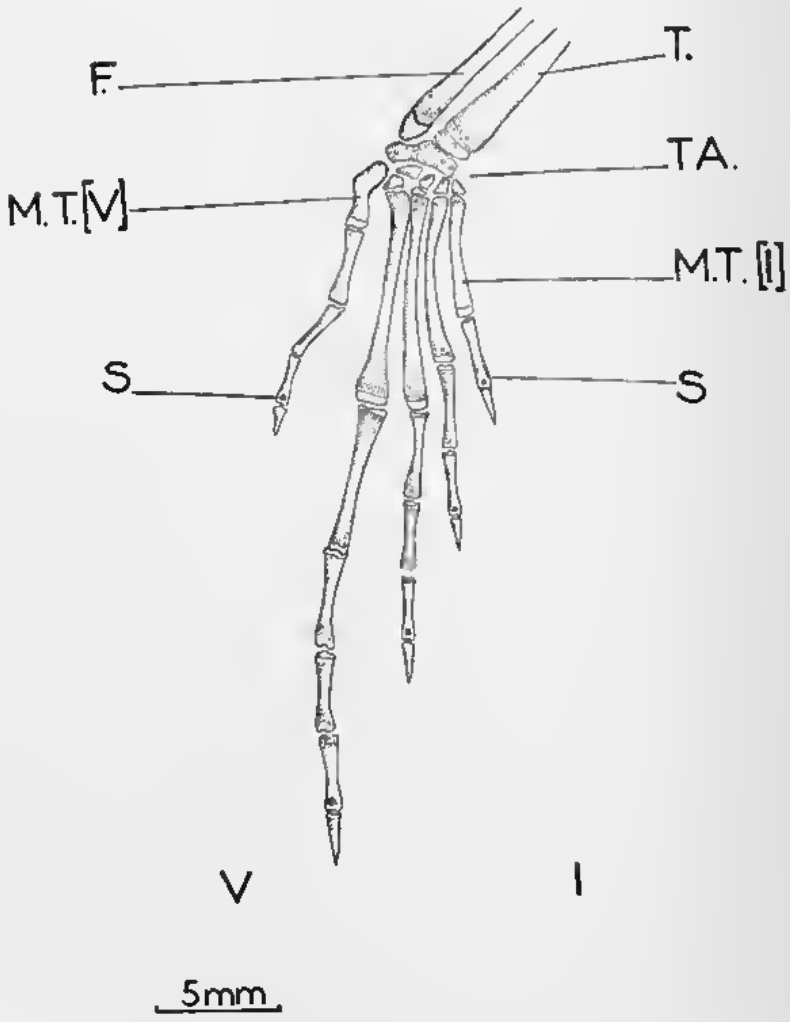

Fig. 35. — Autopode postérieur, vue dorsale.

F. : fibula ; M.T. [I] - M.T. [V] : premier et cinquième métatarsiens ; S. : sésamoïde ; T. : tibia ; TA. : tarse ; I-V : premier et cinquième doigts.

Source : MNHN, Paris

crochet très accentué vers le côté externe, et séparé des quatre autres. Sa base très élargie présente deux apophyses latéroventrales, parallèles, saillantes, séparées par une profonde gouttière. On observe, sur la face ventrale, un foramen à chaque extrémité des métatarsiens.

c) *Acropode.*

La formule phalangienne est : 2, 3, 4, 5, 4.

Les doigts sont très longs, et de taille très inégale. Le plus long est le quatrième.

Le calcul de la longueur de chacun des rayons (métatarsien + doigts), rapportée à la longueur du premier donne les résultats suivants : I = 1, II = 1,5 ; III = 2 ; IV = 2,8 ; V = 1,2.

La morphologie des phalanges du membre postérieur est semblable à celle des phalanges du membre antérieur.

III-E — FORMATIONS HÉTÉROTOPIQUES

Nous n'avons observé de formations hétérotopiques, liées au squelette, du type os sésamoïdes de tendons ou de ligaments et d'ossification de ménisques, que dans le squelette appendiculaire. Nous les rappellerons ici :

1) Articulations stylopode-zeugopode.

a) Membre antérieur :

Patella ulnaris (P.U.) dans le tendon du triceps extenseur de l'avant-bras.

b) Membre postérieur :

— Patella tibialis (P.T.) : dans le tendon du quadriceps de la cuisse. Ce muscle extenseur présente également, de façon constante, un volumineux os sésamoïde (S.), parfois dédoublé.

— Para-fibula (P.F.) : petit os sésamoïde dans un ligament unissant la fibula au fémur.

— Trois os de ménisques (M.) de l'articulation fémur-tibia.

2) Basipode.

a) Membre antérieur :

Un pisiforme (PIS.) et un os sésamoïde palmaire (S.) sur la face interne d'appui de la main dans le muscle fléchisseur palmaire profond.

Source : MNHN, Paris

b) Membre postérieur :

Deux os sésamoïdes (S.) de ligaments sur la face externe, ou dorsale, du tarse.

3) Acropode.

Un os sésamoïde (S.) à l'extrémité distale de chacune des avant-dernières phalanges, situé dans le tendon des muscles extenseurs des doigts dans les membres antérieur et postérieur.

Remarque.

Il n'existe pas d'ostéoderme chez *Chalarodon madagascariensis*, contrairement à certains Iguanidae (éléments supraciliaires dans le genre *Phrynosoma*).

Nous avons observé des formations cartilagineuses dans quelques organes :

— Un disque cartilagineux, épais, de grande taille (2,5 mm de diamètre), au centre de la paupière inférieure, sur sa face interne ;

— Une formation membraneuse, triangulaire, présentant quelques travées cartilagineuses, dans l'angle antérieur de l'orbite ;

— Des nodules cartilagineux dans le cœur.

CONCLUSION

Nous regroupons ici, dans l'ordre où nous les avons signalées, les particularités les plus remarquables du squelette de *Chalarodon madagascariensis*. Nous établirons, aussi fréquemment que possible, des comparaisons avec les autres genres d'Iguanidae américains pour lesquels nous avons des précisions ostéologiques.

A. — SQUELETTE CÉPHALIQUE

1) Comme pour la plupart des Iguanidae, les prémaxillaires, les frontaux et les pariétaux sont fusionnés ; les nasaux sont pairs ; les pariétaux n'ont pas de contact avec l'os pétreux ; le foramen pariétal est situé sur la suture fronto-pariétale.

2) Les prémaxillaires sont relativement développés : ils portent en général quatre dents chacun. Leur réduction est un caractère général

Source : MNHN, Paris

de la famille des IGUANIDAE ; comme pour la plupart d'entre eux, ils sont pourvus d'une longue épine postérieure.

3) Les préfrontaux sont de grande taille et forment un rebord saillant, en avant de l'orbite, comme dans le genre *Crotaphytus*.

4) Les lacrymaux sont petits, mais distincts, et s'articulent, vers l'arrière, avec le jugal. Ils ne sont séparés du jugal que dans quelques genres, comme le genre *Phrynosoma*.

5) Le post-frontal est absent. Nous retrouvons cette particularité dans les genres *Crotaphytus* et *Phrynosoma*, sauf une espèce.

6) Les vomers sont en forme de plaque quadrangulaire. Il en est de même dans le genre *Crotaphytus* ; par contre, ils sont étroits et triangulaires dans le genre *Iguana*.
Ils sont séparés par un léger sillon, comme dans les genres *Sceloporus* et *Sauromalus*, alors que dans les genres *Crotaphytus* et *Anolis* ils sont fusionnés.

7) Les épiptérygoïdes sont longs ; ils ne s'articulent pas avec l'os pétreux, à l'inverse du genre *Phrynosoma*.

8) Le carré présente deux ailes latérales le long de la colonne. L'aile externe est de beaucoup la plus développée, comme dans les genres *Sauromalus*, *Sceloporus*, *Crotaphytus* et *Dipsosaurus*. Dans le genre *Phrynosoma*, le carré ne présente qu'une aile latérale externe.

9) Le condyle occipital est d'origine triple. La participation des exo-occipitaux est assez faible. Les trois constituants ne sont morphologiquement pas discernables sur les pièces sèches, de même que dans les genres *Crotaphytus* et *Anolis*. Les sutures sont visibles, sous forme de sillons, dans le genre *Sauromalus*, et légèrement discernables dans le genre *Dipsosaurus*.

10) Le supra-occipital est intimement articulé avec les exo-occipitaux. Il est fusionné dans les genres *Sauromalus*, *Crotaphytus* et *Anolis*.

11) Les processus para-occipitaux sont bien développés, alors qu'ils sont petits dans les genres *Sauromalus*, *Sceleporus*, *Phrynosoma* et *Dipsosaurus*.

12) Les latérosphénoïdes ne s'articulent pas avec le frontal de même que dans les genres *Sauromalus*, *Phrynosoma*, *Crotaphytus*.

13) La fente inter-ptérygoïdienne est très longue. Elle sépare les ptérygoïdes et, en partie, les palatins. Ce caractère se retrouve dans le genre *Sceloporus*. Inversement, dans le genre *Iguana*, cette fente est très courte et cordiforme.

14) Le dentaire dépasse largement, vers l'arrière, le bord postérieur du coronoïde. Il l'atteint dans les genres *Crotaphytus*, *Dipsosaurus* et *Anolis*.

Source : MNHN, Paris

15) Le splénial est bien développé, comme dans le genre *Crotaphytus*. Il est réduit dans les genres *Dipsosaurus* et *Anolis*.

16) Le canal de Meckel est fermé ; il est ouvert dans le genre *Phrynosoma*, qui constitue une exception parmi les IGUANIDAE.

17) L'articulaire, l'angulaire et le supra-angulaire sont distincts. Par contre, l'articulaire et le supra-angulaire sont fusionnés dans les genres *Dipsosaurus* et *Sceloporus*, et chez les individus âgés du genre *Crotaphytus*. Chez les *Anolis*, l'angulaire et l'articulaire sont fusionnés.

18) L'appareil hyoïdien est complet. Les seconds cératobranchiaux sont séparés, comme dans les genres d'IGUANIDAE peu évolués et à mœurs terrestres. Les seconds épibranchiaux sont libres. Le genre *Iguana* n'en possède pas, et E. D. COPE, 1892, ne signale pas d'épibranchiaux libres chez les IGUANIDAE.

19) Les dents marginales sont typiquement isodontes, pleurodontes, tricuspides et homodontes. Par contre, les dents antérieures sont simples dans les genres *Sceloporus*, *Crotaphytus*, *Dipsosaurus* et *Anolis*. Elles ne sont pas trituberculées à la mâchoire supérieure dans le genre *Sauromalus*.

20) Il existe, en moyenne, trois à cinq paires de dents ptérygoïdiennes. Leur présence est fréquente dans la famille des IGUANIDAE.

B. — SQUELETTE AXIAL POST-CÉPHALIQUE

21) Les cinq premières vertèbres cervicales sont pourvues d'une hypapophyse, en position intercentrale, comme dans le genre *Sceloporus*.

22) Les vertèbres ne présentent pas d'articulations supplémentaires, contrairement à certains IGUANIDAE : les espèces de grande taille, le genre *Dipsosaurus* ; le genre *Crotaphytus* en possède des rudiments. Les genres *Sceloporus*, *Anolis* et *Phrynosoma* n'en possèdent pas.

23) Les diapophyses sacrées sont séparées ; il en est de même dans le genre *Sauromalus*. Dans le genre *Phrynosoma*, elles sont séparées ou soudées selon les espèces.

24) Les vertèbres caudales postérieures présentent un plan d'autotomie vertical, que l'on retrouve dans les genres *Iguana*, *Sauromalus*, *Dipsosaurus* et quelques *Anolis*. Il est absent dans le genre *Crotaphytus* et les autres espèces d'*Anolis*.

Il existe, comme dans le genre *Dipsosaurus*, des apophyses neurales antérieures, mais elles sont très réduites.

Les vertèbres caudales possèdent des haemapophyses en position intercentrale, ainsi que les genres *Dipsosaurus* et *Anolis*. Les deux

Source : MNHN, Paris

branches des haemapophyses sont fusionnées, alors qu'elles sont séparées dans le genre *Phrynosoma*.

25) Les côtes sont simples et holocéphales. Il y a quatre paires de côtes cervicales. Toutes les vertèbres dorsales portent une paire de côtes.

26) Le présternum est bien développé, et sans perforation, de même que dans les genres *Polychrus*, *Sauromalus*, *Anolis*, et quelques espèces du genre *Crotaphytus*. Chez les IGUANIDAE, il existe le plus souvent une fontanelle (genres *Iguana*, *Anolis*, *Dipsosaurus*, *Sceloporus* et *Phrynosoma*), et quelquefois deux.

27) Les trois premières paires de côtes sont articulées sur le présternum, les trois paires suivantes sur le xiphisternum. Ces deux nombres sont variables : ils sont respectivement de quatre et deux dans les genres *Iguana*, *Sauromalus*, *Dipsosaurus* et *Crotaphytus*, de trois et un dans le genre *Phrynosoma*.

28) Le xiphisternum est constitué de deux éléments largement séparés l'un de l'autre, comme dans les genres primitifs, à mœurs terrestres : *Sceloporus*, *Phymaturus*, *Dipsosaurus*, et surtout *Crotaphytus*, et *Phrynosoma*.

29) Le parasternum est formé par trois paires de côtes abdominales. Ce nombre varie de deux (genre *Scartiscus*) à quatre ou cinq (genre *Anolis*) et jusqu'à dix.

C. — SQUELETTE APPENDICULAIRE

30) La clavicule n'est pas dilatée ventralement. C'est un caractère fréquent chez les IGUANIDAE, à quelques exceptions près.

31) Le coracoïde ne présente qu'une seule émargination. Ce caractère est présent également dans quelques genres d'IGUANIDAE terrestres : *Urocentrum*, *Sceloporus*, *Phrynosoma*, *Anolis*. Les genres *Iguana*, *Sauromalus*, *Crotaphytus* ont un coracoïde à deux émarginations, caractère très général chez les IGUANIDAE.

32) L'inter-clavicule est en forme d'ancre ; elle est en forme de T chez d'autres IGUANIDAE (*Iguana tuberculata*).

33) L'ischion présente une large symphyse ventrale, comme dans les genres *Dipsosaurus* et *Iguana* ; il est étroit dans le genre *Sceloporus*.

34) Le pubis forme un angle pubien aigu (légèrement inférieur à un angle droit), comme dans les genres *Dipsosaurus*, *Anolis* et quelques espèces du genre *Iguana*. Cet angle est obtus dans les genres *Cyclura*, *Crotaphytus*, *Phrynosoma*, *Sauromalus*, *Sceloporus* et les autres espèces d'*Iguana*.

Source : MNHN, Paris

Le processus pectiné du pubis est médian, de même que dans les genres *Iguana*, *Dipsosaurus*, *Cyclura*, *Crotaphytus* et *Anolis*, et non près de l'acetabulum (genres *Phrynosoma*, *Sauromalus*, *Sceloporus*).

35) L'acetabulum ne présente pas d'émargination postérieure, contrairement au genre *Dipsosaurus*.

36) Le tibio-fibulaire et le quatrième tarsien sont, visiblement, d'origine double, au point de vue morphologique.

37) Il existe, sur la face d'appui de la main, un volumineux os sésamoïde, situé dans le muscle fléchisseur palmaire profond.

En conclusion, le genre *Chalarodon* peut être rapproché, au point de vue anatomie de son squelette, de genres peu évolués, à mœurs terrestres, d'IGUANIDAE américains : *Dipsosaurus*, *Sceloporus*, *Sauromalus*, et surtout *Crotaphytus*, avec lequel il nous paraît avoir le plus de points communs.

Ces deux genres ont en commun les particularités suivantes :

— préfrontal formant un rebord saillant en avant de l'œil ;

— post-frontal absent ;

— vomers en forme de plaque, large et quadrangulaire ;

— dentaire et splénial bien développés ;

— xiphisternum formé de deux éléments largement séparés l'un de l'autre ;

— processus pectiné du pubis médian ;

— présternum sans fontanelle chez quelques espèces du genre *Crotaphytus* ;

— dents marginales antérieures paraissant simples chez quelques exemplaires de *Chalarodon madagascariensis*.

Le genre *Crotaphytus* diffère essentiellement du genre *Chalarodon* par les caractères suivants :

— présence de deux foramens coracoïdiens ;

— absence de plan d'autotomie dans les vertèbres caudales ;

— nombre de paires de côtes s'attachant sur le présternum et le xiphisternum qui est respectivement de quatre et deux, au lieu de trois et trois dans le genre *Chalarodon* ;

— absence d'épibranchiaux libres.

Il est d'ailleurs intéressant de remarquer que ces deux genres présentent une conformation morphologique externe assez semblable.

RÉSUMÉ

Le squelette de *Chalarodon madagascariensis* Peters, 1854, présente quelques particularités dont les plus intéressantes sont les suivantes :

Source : MNHN, Paris

— des préfrontaux saillants, formant rebord en avant de l'orbite ;
— pas de post-frontaux ;
— des vomers en forme de plaque quadrangulaire ;
— un carré avec deux ailes latérales, l'externe étant la plus développée ;
— une fente interptérygoïdienne très longue ;
— un splénial bien développé ;
— un appareil hyoïdien complet ;
— trois à cinq paires de dents ptérygoïdiennes ;
— vertèbres caudales avec un plan d'autotomie ;
— présternum sans fontanelle ;
— xiphisternum formé de deux éléments largement séparés ;
— trois paires de côtes abdominales ;
— une seule fenêtre coracoïdienne ;
— angle pubien aigu ; processus pectiné médian.

Ces particularités nous conduisent à rapprocher le genre *Chalarodon*, de quelques genres peu évolués d'IGUANIDAE américains, à mœurs terrestres : *Crotaphytus, Sauromalus, Sceloporus, Dipsosaurus.*

Laboratoire de Zoologie,
Biologie Générale,
Université de Madagascar.

Source : MNHN, Paris

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

ANGEL (F.), 1942. — Les Lézards de Madagascar. *Mém. de l'Académie Malgache*, fasc. 23, 193 p., 22 pl., Tananarive.

BELLAIRS (A. d'A.), 1960. — Reptiles : Life History, Evolution and Structure. 192 p., New-York, Harper et Broth.

COPE (E. D.), 1892. — The osteology of the Lacertilia. *P. Am. Phil. Soc., 30*, 185-221, pl. 2-6.

DEVILLERS (Ch.), 1954. — Structure et évolution de la colonne vertébrale. — Les côtes — Le sternum. — Origine des nageoires et des membres. *In* GRASSÉ (P. P.) : *Traité de Zool.*, t. XII, pp.605-790. Paris, Masson.

GOIN (C. J.) et GOIN (O. B.), 1962. — Introduction to Herpetology. 341 p., San-Francisco, Freeman and Co.

GOODRICH (E. S.), 1958. — Studies on the structure and development of vertebrates. T. I-II, 837 p., New-York, Dover Publ.

GREGORY (W. K.), 1951. — Evolution emerging. T. 1-II, 736 et 1013 p., New-York, Mac Millan Co.

HOLDER (L. A.), 1960. — The comparative morphology of the axial skeleton in the Australian Gekkonidae. *J. Linn. Soc. Lond. Zool., 297*, 300-35, 9 fig.

KLUGE (A. G.), 1962. — Comparative osteology of the Eublepharid Lizard Genus *Coleonyx* Gray. *J. Morphol. U.S.A., 110*, n° 3, 299-332, 17 fig.

MAHENDRA (B. C.), 1950. — The osteology of the Indian house-gecko, *Hemidactylus flaviviridus* Rüppel. *Proc. Zool. Soc. Bengal., 30*, 49-61, 6 fig.

NAUCK (E. Th.), 1938. — Extremitätenskelett der Tetrapoden, *in* BOLK (L.) et collab. : *Handb. der vergl. Anat. Wirb.*, t. V, pp. 71-248, 178 fig., Berlin.

PERRIER (R.), 1928. — Les Reptiles, *In* PERRIER (E.) : *Traité de Zool.*, t. III, fasc. 8 pp. 2971-3118, Paris, Masson.

PIVETEAU (J.), 1954. — Le problème du crâne, *In* GRASSÉ (P. P.) : *Traité de Zool.*, t. XII, pp. 553-604, Paris, Masson.
— 1955. — *Traité de Paléontologie*, t. V, 1113 p., Paris, Masson.

REMANE (A.), 1936. — Wirbelsäule und Abkömmlinge, *in* BOLK (L.) et collab. : *Handb. d. vergl. Anat. Wirb.*, t. V, pp. 1-206, 193 fig., Berlin.

ROMER (A. S.), 1955. — The vertebrate body (2e éd.), 644 p., Philadelphie, Saunders Co.
— 1956. — Osteology of the Reptiles, 772 p. Chicago, Univ. Press.

SIEBENROCK (F.), 1893. — Zur Osteologie des Hatteria-Kopfes. *Sitz.-Ber. Akad. Wiss. Wien., 102*, pp. 250-268, 1 pl.

STOKELY (P. S.), 1950. — The occurence of an Intermedium in lizards. *Amer. Midl. Nat., 43*, n° 1— pp. 179-82.

VERSLUYS (J.), 1936. — Kranium und Visceralskelett der Sauropsiden, *in* BOLK (L.) et collab. : *Handb. d. vergl. Anat. Wirb.*, t. IV, pp. 699-808, 99 fig.

VIALLETON (L.), 1924. — Membres et ceintures des Vertébrés Tétrapodes ; critique morphologique du transformisme. Paris, G. Doin.

WETTSTEIN (O. von), 1931. — Rhynchocephalia, *in* KÜKENTHAL (W.) : *Handb. der Zool.*, t. VII, fasc. 1, 1re part., 224 p., Berlin.

Printed In France Achevé d'imprimer le 22 Septembre 1965

PIERRE ANDRÉ, IMP., 244, BOULEVARD RASPAIL, PARIS 14e
Dépôt légal : 3e Trimestre 1965

BIBL. DU MUSEUM D'HIST. NATUR.

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris